

## IX. Műtrágyázási Világkongresszus

Budapest, 1984. június 11—16.

### A Nemzetközi Műtrágyázási Szövetség tevékenysége

F. ANGELINI, a nápolyi egyetem professzora, felismerve a műtrágyázás jelentőségét és szerepét a termésátlagok növelésében — mint az Agrárszakemberek Nemzetközi Szövetségének titkára — 1932-ben létrehozta a Nemzetközi Műtrágyázási Szövetség (Centre International des Engrais Chimiques, röviden: CIEC) szervezetét Rómában, és első főtítkára lett.

A műtrágyagyártás és -felhasználás várható nagyarányú fejlődése szükségessé tette, hogy a műtrágyázással foglalkozó szakemberek — legyenek azok kutatók, oktatók, gyakorlati szakemberek, vagy éppen a műtrágyagyártással és -forgalmazással foglalkozók — egy nemzetközi szervezetbe tömörüljenek, ahol lehetőség nyílik eredményeik ismertetésére, a problémák megvitatására és tapasztalataik kicserélésére. A szervezet megalapításának fő célja az információcsere és koordináció létrehozása és nemzetközi szinten történő kiszélesítése volt.

A CIEC égisze alatt három nemzetközi konferenciát tartottak, 1932-ben Rómában, 1933-ban Amszterdamban és 1934-ben Bernben. Napjainkig kilenc világkongresszust és tizenhét közgyűlést rendeztek. A közgyűlések és vezetőségi ülések általában nemzetközi konferenciákhoz, szimpóziumokhoz csatlakoztak. Az I. Világkongresszust 1938-ban rendezték Rómában. A II. Világháború után a CIEC újjászervezése ugyancsak ANGELINI professzor nevéhez fűződik. A háború után az első tudományos rendezvényt, az 1. Közgyűlést 1949-ben Zürichben tartották. A II. Világkongresszust 1951-ben újra Rómában, a III. Világkongresszust 1957-ben Heidelbergben rendezték. 1961-ben Opatijában került sor a IV. Világkongresszusra, amelyen nagy számban vettek részt a szocialista országok küldöttei is. Ettől kezdve aktívan vesz részt a CIEC tevékenységében D. JELENIC professzor, és a szocialista országok szakemberei is bekapcsolódnak a szervezet munkájába. 1964-ben tartották Zürichben az V., és 1968-ban Lisszabonban a VI. Világkongresszust. 1972-ben a Bécs melletti Badenban került sor a VII. Világkongresszusra, amelyen D. JELENIC professzort a CIEC elnökévé választották. A szervezet fénycorát 1976-ban, a moszkvai VIII. Világkongresszus idején érte el, amelyen mintegy 1500 személy vett részt és közel 300 előadás hangzott el. A nyolc szekcióban a műtrágyázás szinte valamennyi területét felölelő témakörben elért eredmények kerültek ismertetésre és megvitatásra. Ugyancsak nagy érdeklődést keltett az 1979-ben Benghaziban (Libia) szervezett szimpózium, ahol az öntözés és a műtrágyázás hatása és kölcsönhatása vizsgálatában elért legújabb eredményeket vitatták meg.

A CIEC tudományos rendezvényein elhangzott előadások világosan tükrözték a műtrágyák szerepét a mezőgazdasági növények termésátlagának növelésében és a termékek minőségére gyakorolt hatását, továbbá képet adtak a műtrágyagyártás és -felhasználás trendjéről, megismerkedhettünk a folyékony és szilárd, továbbá az új egyszerű és összetett műtrágyák gyártástechnológiájával és agronómiai értékelésével. A mezőgazdaság kemizációja és a környezetvédelemmel összefüggő kutatási eredmények az intenzívebbé váló tápanyag-utánpótlás, a nagyadagú műtrágyázás sokoldalú hatására utaltak.

A szervezet alapításakor kitűzött cél és feladat továbbra is érvényes: szükség van egy olyan nemzetközi szervezetre, amelybe a műtrágyagyártók, -forgalmazók és -felhasználók

tömörülnek, és ahol ismertetik a tudomány és technika jelenlegi szintjén elért legújabb eredményeiket, megvitatják problémáikat, illetve az egyes területeken elért eredmények és kidolgozott módszerek alkalmazásának elősegítésén munkálkodnak egy közös cél — a műtrágyák leghatékonyabb felhasználása, a termésátlagok növelése — érdekében.

A szervezet sokat tesz az információcsere bővítése, a különböző szakterületek koordinációja tekintetében. Az utóbbi időben mindinkább előtérbe kerülnek a műtrágyák hatását és a tápanyag-hasznosulást befolyásoló tényezők vizsgálatára, a legeredményesebb technológiák alkalmazására, valamint a trágyázási szaktanácsadás elvi alapjainak kidolgozására irányuló kutatások.

1961-től egyre több szocialista országbeli szakember vesz részt a CIEC tevékenységében és tölt be különböző tisztségeket a szervezetben. D. JELENIC professzor (Jugoszlávia) 1972 óta a CIEC elnöke, a magyar szakemberek közül LATKOVICS GYÖRGYNÉ hosszú ideje főtitkárhelyettes, SZABOLCS ISTVÁN pedig szerkesztő bizottsági tag.

A szocialista országok közül eddig Lengyelországban és Romániában volt vezetőségi ülés, illetve közgyűlés, Jugoszlávia és a Szovjetunió pedig vilá kongresszus szervezését vállalta.

Nagy megtiszteltetés, hogy a IX. Vilá kongresszust hazánkban rendezték, ez a magyar mezőgazdaság eredményeinek elismerését és szakembereink nemzetközi megbecsülését jelzi.

### A IX. Műtrágyázási Vilá kongresszus

A Magyar Tudományos Akadémia és a Magyar Agrártudományi Egyesület szervezésében került megrendezésre a CIEC IX. Műtrágyázási Vilá kongresszusa. A rendezvényen 33 országból, több mint 450 személy vett részt (ebből a hazai résztvevők száma 270) és számos nemzetközi szervezet (FAO, UNEP, UNESCO, ISSS) is képviseltette magát.

A Kongresszus programját a „Harc az éhség ellen a növények jobb tápanyagellátásával, különös tekintettel a műtrágyák szerepére ma és a jövőben” jelmondat szellemében állították össze.

A munka plenáris üléseken (általában délelőtt) és munkacsoportüléseken (délután), valamint poszter-szekcióban folyt. Kilenc plenáris előadás hangzott el, melyekhez huszonhárom szóltak hozzá. A tíz munkacsoportban száznyolcvannégy előadást tartottak. A munkacsoportok leterhelése nem volt egyenletes, a szélesebb témakört felölölő munkacsoportokban — pl. a 3., illetve 10. — nagyszámú előadás hangzott el, míg egy-egy szűkebb területet képviselő téma keretében — pl. a 2. és 7. — sokkal kevesebb előadás volt. Általában élénk vita követte mind az előadásokat, mind a hozzászólásokat. A poszter-szekciót nagy érdeklődés kísérte a Kongresszus egész ideje alatt, mivel a kutatási és kísérleti eredmények ötletes és szemléletes bemutatására hosszabb idő állt rendelkezésre és lehetőség nyílt a személyes konzultációra is. A bemutatott 56 poszterből — amelyek az előadásokat és hozzászólásokat egészítették ki — huszonhat magyar szakemberek állították ki.

A kirándulások ugyancsak a program szerves részét képezték. Egy kirándulás a Kongresszus előtti, egy pedig az utána következő napokban a Dunántúlon, illetve hazánk középső és keleti részén folyt le. Kutató-, oktatási és egyéb intézményekkel ismerkedtek meg a résztvevők, ellátogattak Bábolnára, és esetenként más termelőüzemeket is megtekintettek.

A Kongresszus egész tevékenységével kapcsolatos visszhang, a résztvevőkkel történt személyes beszélgetések, arról győzték meg, hogy nemcsak a Kongresszus tudományos programja, hanem a tanulmányutak és üzemplátogatások is hozzájárultak eredményeink megismertetéséhez és a magyar mezőgazdaság bemutatásához.

A CIEC IX. Vilá kongresszusát LÁNG ISTVÁN akadémikus, az MTA mb. főtitkára, a Kongresszus elnöke nyitotta meg. Ezt követően D. JELENIC professzor, a CIEC elnöke

összefoglalta és értékelte a CIEC szervezésében megtartott kongresszusok és szimpoziumok eredményeit, majd E. WELTE professzor, a CIEC alelnöke, a tudományos problémák megvitatása terén elért eredmények tükrében mutatta be az 50 éves jubileumát ünneplő szervezet tevékenységét.

A bevezető előadások után SOÓS GÁBOR, a MAE elnöke üdvözölte a résztvevőket, méltatta a CIEC sikereit, majd átnyújtotta D. JELENIC professzornak a MAE által adományozott díszoklevelet. Ezután MAGYAR GÁBOR mezőgazdasági és élelmiszerügyi miniszterhelyettes üdvözölte a Kongresszust. Az UNESCO nevében I. FEDORCSÁK, a FAO nevében H. BRAUN, az UNEP részéről B. IVANOV, míg a Nemzetközi Talajtani Társaság nevében V. A. KOVDA kívánt sok sikert a Kongresszus munkájához.

### A plenáris ülések előadásai és a hozzászólások

SOÓS G. „A magyar mezőgazdaság és a műtrágyázás” címmel tartotta meg előadását, amelyben a mezőgazdasági termelés, elsősorban a növénytermelés területén elért eredményeinek ismertetése. A nagyarányú fejlődés következtében a magyar mezőgazdaság mind magasabb szinten látja el a lakosságot alapvető élelmiszerekkel. Becslések szerint a jövőbeni élelmiszerigény a reálisan elérhető többlettermelés egyharmadával fedezhető, így a többlet kétharmada exportálható, amennyiben termékeink minősége és áraink versenyképessége tovább javul. Hangsúlyozta, hogy mezőgazdaságunk szocialista nagyüzemei tág lehetőséget adtak a tudomány, a műszaki haladás eredményeinek, a korszerű technika és anyagi eszközök felhasználására, a szakértelem érvényesülésére. Részletesen foglalkozott azokkal a tényezőkkel, módszerekkel és eljárásokkal (műtrágya-felhasználás, korszerű tápanyagellátás, tápanyag-utánpótlás módszerei), amelyek hozzájárultak eredményeink eléréséhez és jelentőségük a jövőbeni feladataink megvalósításánál mindinkább növekszik. A mezőgazdaság és kemizáció területén dolgozók képzésével és továbbképzésével kapcsolatban megállapította, hogy mind a műtrágyagyártók, mind a -felhasználók részére elegendő szakember áll rendelkezésre. Befejezésül elmondta, hogy kormányunk támogatja és intézkedéseivel nagymértékben elősegíti a műtrágyák korszerű, gazdaságos és hatékony felhasználását.

LÁNG I. „A talaj termőképessége és a környezetvédelmi tényezők Magyarországon” című előadásában ismertetette az agroökológiai potenciál, valamint a biomassza-produkció részletes meghatározására és távlati hasznosításának lehetőségeire irányuló felmérések és értékelések eredményeit. Hangsúlyozta, hogy mezőgazdaságunk továbbfejlesztésének kulcskérdése a talajok termőképességének és a talajtakarónak a védelme. A továbbiakban a műtrágyázás környezetvédelmi vonatkozásaival foglalkozott. Felhívta a figyelmet a szerves trágyák megítélésében kialakuló új szemléletre, amely szerint nagyobb figyelmet fordítanak a szerves trágya-gazdálkodásra és -felhasználásra. Jelenleg a termésekbe beépülő tápelemek egyharmadát a talajba szántott szerves trágyák és a növénytermesztési melléktermékek fedezik. A hatékonyabb mezőgazdasági termeléshez szükséges, hogy a jövőben — a növénytermesztés melléktermékeinek még nagyobb mértékű felhasználásával — ez az arány növekedjék.

SOÓS G. és LÁNG I. előadása után a hozzászólók többnyire a kutatás, a termelés, illetve a gyakorlat területén elért eredményekről és problémákról adtak szélesebb információt.

BOCZ E. az őszi búza termésátlagának alakulását mutatta be a múlt század végétől az 1980-as évekig. Az eredmények világosan tükrözik, hogy 500—600 mm-es csapadék mellett, az intenzív növénytermesztés kezdetén a növények tápanyagellátása volt minimumban. Az 1960-as években az akkori 3—4 t/ha biomassza a rendelkezésre álló vízkészletnek csupán mintegy egynegyedét használta fel. A vízfelhasználás és a biomassza-produktum növelését csak műtrágyázással érhettük el. Ennek köszönhető, hogy az elmúlt két évtized alatt a gabonafélék

szervesanyaghozama hektáronként 5 t-ról 10 t-ra növekedett. BAUER F. Duna—Tisza közti homoktalajon végzett 24 éves tartamkísérletek eredményeiről számolt be. Rossz víz- és tápanyagellátással rendelkező homokon 33—50 illetve 66% gabonát tartalmazó forgókban 60 kg NPK-hatóanyagnak megfelelő műtrágyamennyiség 7,2 GE/ha terméstöbbletet eredményezett. Utóhatás elsősorban az istállótrágyánál és a pillangós zöldtrágyázásnál mutatkozott. A talajvizsgálati adatok azt mutatják, hogy a műtrágyázás hatására csökkent a talajok pH-értéke. Az istállótrágya és a somkóró pufferhatása viszont számottevő volt. DEBRECENI B. a műtrágyázás és a talaj termékenysége közötti összefüggésekre mutatta megállapította, hogy a jelenlegi műtrágya-felhasználásunk — búzánál 300 kg NPK, kukoricánál 400 kg NPK/ha hatóanyagnak megfelelő műtrágyamennyiség — változásokat eredményez a talajok kémiai-agrokémiai tulajdonságaiban (stabil és nagy termésátlagokat eredményez, javul a talajok tápanyag-ellátottsága; ugyanakkor csökkenti a talajok pH-értékét, számos tápelem kilúgzását illetve lemosódását idézi elő). A probléma bemutatására homokos vályog és vályogos savanyú barna erdőtalajon beállított tartamkísérlet eredményeit ismertette. PUSZTAI A. az intenzív talajhasználat agrokémiai és környezetvédelmi problémáival összefüggően vázolta a nagyadagú műtrágyázás hatására a talajban végbemenő változásokat. Foglalkozott a N-műtrágyák savanyító hatásával, a savanyú talajok mészállapotával. Az egyoldalú műtrágyázással, valamint a talajok gyors tápanyag-feltöltődésével járó kedvezőtlen hatások — amelyek beavatkozást jelentenek a természetes egyensúlyi állapotban — nemcsak befolyásolják a talajok kémiai, biológiai és fizikai tulajdonságait, hanem maradandóan károsíthatják az egész környezetet. STEFANOVITS P. és munkatársai a tízéves munkával elkészített talajagyagásvány térképet ismertették. A térkép alapján megállapítható, hogy a talajagyagásványok mennyisége és minősége széles körben változik, és nincs közvetlen szoros korrelációban a talajtípusokkal, illetve a talajképző kőzetek minőségével. A vizsgálatok meggyőzően igazolják, hogy a térkép a trágyázási szaktanácsadásban sikerrel alkalmazható. A műtrágyaellátás tendenciáit bemutatva SZÁNTÓ A. hangsúlyozta, hogy a hazai műtrágyaipar létrejötté és gyors fejlődése tette lehetővé a műtrágya-felhasználás erőteljes növekedését 1976-ig. Míg a nitrogénipar hazai fejlesztése a mindenkori világszínvonalhoz közelálló szinten valósult meg; a P-műtrágyák gyártása mind minőségben, mind mennyiségben jóval elmaradt a kívánt mértéktől, a hazai igényeket megközelítőleg sem elégíti ki; a K-műtrágyákat teljes egészében importáljuk. Iparunk egyik legfontosabb feladata a termékek fizikai-kémiai tulajdonságainak javítása és a választék bővítése, figyelembe véve a mezőgazdaság speciális igényeit is. KARLINGER J. és munkatársai a műtrágyatárolás és a folyékonyműtrágya-alkalmazás helyzetének és alapvető kérdéseinek bemutatása során elsősorban az Agrokémiai Központok létesítésének céljáról és feladatairól számoltak be. A műtrágyázás hatékonyságának növelése és a környezetszennyezés csökkentése érdekében mindinkább előtérbe kerül a folyékony műtrágyák felhasználása. A folyékony műtrágyák hatása kedvező — amint azt a kísérleti eredmények és a gyakorlati tapasztalatok is bizonyítják —, és gazdaságossági és munkaszervezési szempontból is felülmúlják a szilárd műtrágyák alkalmazásának előnyeit. VARGA GY. és TURI K. ismertette a „Felszíni és felszín alatti vizek védelme műtrágyák által okozott szennyeződéssel szemben” témakörben elért kutatási eredményeket és az elkészített szabvány fontosabb kitételeit. Felhívták a figyelmet arra, hogy a mezőgazdaság kemizálásának nem feltétlen velejárója a környezetszennyezés. A káros hatások megfelelő gazdálkodással, fegyelmezett emberekkel lényegesen lecsökkenthetők. Vízügyi szakemberek egyetértenek azzal, hogy még nagyobb a követelmény a korszerű, hatékony műtrágya-felhasználás iránt és ezért különösen fontos a vizek védelmét szolgáló és a műtrágyák célszerű felhasználását szabályozó szabvány fokozottabb érvényre juttatása.

SZABOLCS I.: „A talaj termékenysége és a világ népességének élelmiszer-szükséglete” c. plenáris előadásában kiemelten foglalkozott a termőfölddel, mint a legfontosabb termelési tényezővel. Véleménye szerint az éhség okait nem természeti csapásként kell tekinteni, nem a népesség növekedésének egyszerű következményeként, hanem inkább gazdasági, sőt néha



politikai jelenséggént. A vizsgálatok egyértelműen bizonyítják, hogy a világ talajai a mai népesség többszörösét is képesek táplálékkal ellátni. Erre jó bizonyíték az a fejlődés, amely nemcsak egyes fejlett, hanem néhány fejlődő országban is megmutatkozott. Részletesen foglalkozott azokkal a tevékenységekkel és folyamatokkal, amelyek a termőterület, illetve a talajtermékenység csökkenését okozzák. Feladatunk a meglévő termőterületek megóvása és a leghatékonyabb hasznosítása.

Az előadáshoz csatlakozva E. MUTERT (NSZK) a tápanyagszegény trópusi termőhelyek termőképeségét jellemezve rámutatott, hogy e területeknek a jövőben mintegy 1,5 milliárd embert kell eltartani. Ezért az élelmiszerellátás, sőt az export lehetősége érdekében is komoly jelentősége van a talajok tápanyagellátásának, a műtrágyázásnak, a komplex agrotechnikai rendszerek alkalmazásának.

M. SARIC (Jugoszlávia) „Genetikai módszerek és a jobb tápanyagellátás, mint a terméshozamok növelésének eszközei” címmel tartotta meg előadását, melyben összefoglalta a növények ásványi táplálkozásának genetikai specifikussága terén elért legújabb eredményeket. A kutatás végső célját a fajtaspecifikus növénytáplálási- illetve trágyázási rendszer kidolgozásában látja. Ez kétirányú kutatást tesz indokolttá, és pedig az egyes növényfajok és -fajták tápelemreakcióinak a vizsgálatát és ennek ismeretében olyan genotípusok kiválasztását, amelyek az ásványi tápelemek maximális hasznosításával a legnagyobb biomasszát képesek adni. Részletesen foglalkozott a fajtaspecifikus növénytáplálási kutatások módszertani kérdéseivel, valamint a fajtaspecifikus ásványi növénytáplálkozás kritériumaival. A vizsgálatok azt bizonyítják, hogy az egyes növényfajok genotípusai eltérően hasznosítják a különböző elemeket a szervesanyag-szintézisben, és a fajok belül a fajták között is vannak különbségek, amelyek esetenként felülmúlják a fajok közötti eltéréseket. Az is igazolódott, hogy a növények ásványi táplálkozásának genetikai specifikussága elsősorban a fiatal növényeknél, a fejlődés kezdeti stádiumában jelenik meg. A továbbiakban rámutatott a növényfajok és a rizoszféra mikroorganizmusai közötti szoros összefüggésre. A legutóbbi vizsgálatok faj-összefüggést mutattak ki a szójabab tenyészfajták és a *Rhizobium japonicum* törzsei között, csakhogy mint a búza és a kukorica tenyészfajtái és az *Azotobacter* törzsek között. A genetikai vizsgálatok — a genotípusok szelekciójával — olyan genotípusok létrehozását eredményezhetik, amelyek mind a talajok természetes termékenységének, mind a műtrágyák tápelemtartalmának nagyobb fokú hasznosítására képesek.

### A nitrogénkérdés

A plenáris ülésen E. WELTE és F. TIMMERMANN (NSZK) „A növénytermesztés N-szükségletének biztosítása a környezeti kölcsönhatások figyelembevételével” címmel tartott előadást. Rámutattak, hogy a növény tápanyagigényének biztosítása érdekében ismerni kell az optimális terméshozamhoz szükséges tápanyagmennyiséget. A N-igényt jól tükrözi a természetű növények N-hozama és a szántóföldön maradt növényi maradványok és gyökerek N-mennyisége. Míg a terméssel kivont N-mennyiséget általában könnyű kiszámítani, addig a növényi maradványok és a gyökerek N-tartalmát becsülik, és pedig a betakarított termék által elvitt N-mennyiséghez 10—20%-ot adnak. A N-igény értékét a növényfaj és -fajta genetikai potenciálja, a területegységre számított növények száma és nem utolsósorban a területről betakarított és elhordott növények típusa befolyásolja.

A növények optimális N-ellátása csak műtrágyázással érhető el. A N-ellátás biztosításánál azonban számításba kell venni a növény N-igényét kiegészítő azon N-forrásokat is, amelyek kisebb-nagyobb mértékben képesek a növény részére nitrogént biztosítani. A talaj szerves anyagából származó nitrogén Közép-Európa viszonyai között évi átlagban a szerves anyagban megkötött N-mennyiségnek az 1—5%-át teszi ki. Az  $\text{NH}_4\text{-N}$ -t megkötő agyagásvá-

nyok ioncsere útján szintén hozzájárulnak a növény N-ellátásához, ami elsősorban a 2:1 típusú agyagásványok megkötő képességétől és a megkötött  $\text{NH}_4$ -ionokkal való telítettségétől függ. A többféle eredetű, légkörből származó nitrogén mennyisége igen tág határok között változik. Erősen iparosodott országokban becslés szerint ez az érték 10–30 kg N/ha. Általában e forrás a művelt terület N-ellátásában elhanyagolható, feltételezve, hogy e felvehető N-mennyiséget a kimosódási N-veszteségek ellensúlyozzák. A szabadon élő N-kötő baktériumok által megkötött N-mennyiség a mérsékelt égövi viszonyok között 5–10 kg N/ha. E N-forrás trópusokon sokkal nagyobb értéket képvisel. A mezőgazdasági termelés szempontjából a legfontosabb N-kötő baktériumok a *Rhizobium* fajhoz tartoznak és a pillangós virágú növényekkel szimbiózisban élnek. A jól beállt lucerna hektáronként évi 100–400 kg nitrogén megkötésére is képes. Mivel jelenleg világviszonylatban haszonnövényként több mint 200 pillangós virágú növényfajt termesztünk, ez lehetőséget ad arra, hogy a légkör nitrogénjét ezúton hasznosítsuk. Véleményük szerint Európa erősen belterjes mezőgazdaságában ez a N-forrás nincs kellőképpen kihasználva. Rámutatnak arra, hogy az energiatakarékosság és a fejlődő országokban fennálló tökehiány miatt célszerű fejleszteni a pillangósok termesztését és értékesítését nemesítéssel, hozamnövelési technológiák alkalmazásával, az élelmiszerként történő felhasználás lehetőségeinek kiszélesítésével és nem utolsósorban a pillangós virágú növények ipari célra történő hasznosításának új módjaival.

WELTE és TIMMERMANN kiemelte a N-igény becslésére szolgáló módszerek fontosságát. A mérlegtípusú modellek rendszerint egy teljes tenyészidőt, vagy évet fognak át és az erre az időszakra eső összes N-input—output-ot magukban foglalják. A N-körfogalom egyenletekkel történő leírása képezi a dinamikus modellek alapját. Az úgynevezett  $N_{\min}$ -modellt, amely mind a statikus, mind a dinamikus modellek elemeit magában foglalja, sikerrel alkalmazzák gabonák, cukorrépa és egyes zöldségfélék N-adagjának becslésére. Ez értékes módszer lehet a trágyázási szaktanácsadásban, mivel könnyen alkalmazható, és a munka- és költségigénye elfogadható.

A N-műtrágyázás és az emberi egészség megromlása közötti összefüggésnek (az ivóvízben levő nitrát életveszélyes a csecsemők és kisgyermekek számára, az élelmiszerekben levő nagy nitrát-koncentráció a felnőtteknek is ártalmas) az elméleti lehetősége is elég ahhoz, hogy a közvélemény aggodalmát felkeltse, ezért a mezőgazdasági szakemberek kénytelenek felismerni annak szükségességét, hogy a N-műtrágyázást a legnagyobb gonddal végezzék. Ugyanakkor vissza kell utasítani minden olyan rágalmat, amely a N-műtrágyák felhasználását elvből ellenzők köréből kerül ki.

A továbbiakban a N-műtrágyázásnak a környezetre kifejtett hatásával foglalkoztak. Ismert és bizonyított a nitrogén szerepe a terméshozamok növekedésében és a termés minőségére kifejtett hatása. A nitrogénnek a termesztett növények együttesére gyakorolt befolyása elsősorban a belterjesen hasznosított füves területekre, a legelőkre és kaszálókra vonatkozik. Ez abban nyilvánul meg, hogy csökken a pillangósok és az értékes fűvek aránya és olyan fűfélék kerülnek előtérbe, amelyek erősen reagálnak a műtrágya nitrogénjére. A természetes növényzetre és a szabadon élő állatokra semmiképpen sem ártalmas a N-műtrágyák hatása. Sőt a vadon élő állatok hasznos húznak, mivel a növények — mind a vadon élő, mind a termesztett — a nitrogén hatására jobban fejlődnek és így elegendő táplálékot biztosítanak részükre.

Gyakran találkozunk azzal az állítással is, — annak ellenére, hogy nincs bizonyítva — hogy a szintetikusan előállított N-műtrágya káros a talajra, a talaj makro- és mikroszervezeteire. A N-műtrágyázás pozitív hatása azonban nemcsak a betakarított termésre vonatkozik, hanem kedvezően befolyásolja a talajban maradt gyökereket és növényi maradványokat, amelyből a mikrobák segítségével — a lebomlás és szintézis folyamatok révén — humuszanyagok képződnek, amelyek végső soron a talaj termékenységét növelik.

Az utóbbi időben mindgyakrabban hallható elítélő vélemény a N-műtrágyák felhasználásával kapcsolatban, hogy szerepet játszanak a felszíni- és talajvizek  $\text{NO}_3$ -tartalmának

növelésében. Kétségtelen, hogy az intenzív növénytermesztéssel összefüggésben nőtt a vizek  $\text{NO}_3$ -koncentrációja is. Ezt azonban csak akkor lehet reálisan értékelni, ha az összes, a természetes vizek  $\text{NO}_3$ -tartalmának növekedéséhez hozzájáruló lényeges tényezőt számba vesszük. A vizsgálati eredmények azt mutatják, hogy a kimosódás okozta N-veszteségek nem nagyok, a legtöbb esetben a felhasznált műtrágya-N-nek nem egészen 10%-a, a kivételesen előforduló nagy értékek rendszerint a helyi adottságokból adódnak. Azt is figyelembe kell venni, hogy a N-veszteség nemcsak a N-műtrágya alkalmazásának tudható be, részt vesz ebben a folyamatban az istállótrágya, más szerves trágya, sőt a talaj N-készlete is. A talajvíz  $\text{NO}_3$ -tartalmának növekedését jelentős mértékben a vízellátórendszerek által előidézett drénhatás okozza. A folyók N-szennyezésének legnagyobb része viszont a kommunális szennyvizekből és a csatornázásból származik.

A N-műtrágyázás környezeti kölcsönhatásainak egy másik aspektusa a légkörrel kapcsolatos. A denitrifikáció folyamán képződő nitrogén-oxidok a légkörbe kerülve tönkreteszik az ózonpajzsot, amely védi az élő szervezeteket az ultraibolya-sugarak káros hatása ellen. A N-műtrágyák felhasználása során képződő nitrogén-oxidok számított mennyisége azonban elhanyagolhatóan kicsi és fontossága elenyésző azon többi hatás mellett, amelyek a légkör ózonrétegét más okból érik.

Befejezésül WELTE és TIMMERMANN megállapította, hogy jelenleg nincs meggyőző ok a N-műtrágya-adagok csökkentésére, ha azokat a helyi viszonyok figyelembevételével, a növény igényének megfelelően alkalmazzák.

A bevezető előadáshoz szorosan kapcsolódtak a 2. és 3. munkacsoportban elhangzott előadások.

„A nitrogén biológiai megkötése. Alkalmazásának lehetőségei a mezőgazdaságban és az erdőszetben” (2.) munkacsoportban az előadók a biológiai nitrogénkötés kutatásában elért eredményekről számoltak be. Mindössze három előadás hangzott el ebben a szekcióban, de a biológiai N-kötést befolyásoló tényezők vizsgálatának számos eredményét más téma keretében ismertették.

SZEGI J. és munkatársai hat jellegzetes lucernatermőhelyről származó talajon vizsgálták az oltás, a talajparaméterek és a műtrágyázás hatását és kölcsönhatását tenyészedény-kísérletben. A különböző talajokon a PK-műtrágyázás megbízhatóan növelte a lucernaszéna szárazanyaghozamát és az acetilénredukciós-aktivitást, míg a N-műtrágyázás nem befolyásolta azt. A talajok átlagában az oltás szárazanyag-többletet nem eredményezett, míg két talajon az acetilénredukciós-aktivitásra kedvezően hatott. A kísérletben a peszticidek provokatív koncentrációban sem hatottak kedvezőtlenül a baktériumok fejlődésére.

MANNINGER E. és munkatársai megállapították, hogy a szója gümőiből izolált mikrogombák hatással vannak a szója-*Rhizobium* szimbiózisára és a növényenél betegséget idéznek elő. A gümők legnagyobb mértékű károsodását a *Thielaviopsis basicola* idézte elő.

PÁNTOS—DERIMOVA T. rámutatott, hogy az erdei ökoszisztémában a biológiaiilag megkötött nitrogén mennyisége a szántóföldi növényekkel borított talajokon mért értékekhez viszonyítva csekély ugyan, de ha az erdőterületek nagyságát számításba vesszük, az évenként megkötött mennyiség jelentős lehet.

„A nitrogén mező- és erdőgazdasági felhasználásának hozamnövelési és környezet-szennyezési vonatkozásai” (3.) munkacsoport ülésén többen számoltak be  $^{15}\text{N}$  stabil izotóppal végzett kísérletekről, amelyekben értékes adatokat kaptak a trágya-N felvételére, a N-műtrágya-hasznosulására különböző növényfajták és -fajok esetében. Kimutatták a talajtípusok hatását a növények trágya-N felvételére és a N-migrációjára a talajban.

KISS E. és munkatársai barna erdőtalajjal végzett tenyészedény-kísérleteinek adatai arra mutattak, hogy az őszi búza-fajtákat a tenyészidő hat különböző szakaszában, mind a felvett N-

mennyiségében, mind a felvétel intenzitásában, figyelemre méltó különbségek jellemzik. A különböző N-szinteken a Mironovszkaja 808 fajta adta a legnagyobb szemtermést és a N-felvételben is szinte minden mintavételnél megelőzte a többi fajtát. Az izotóp-indikációval számított trágya-N hasznosulás tekintetében viszont csak a harmadik helyet foglalta el, amely arra mutat, hogy a fejlett gyökértömegével elsősorban a talaj-N-t hasznosította. W. MATZEL és W. TESKE (NDK) az őszi búza  $\text{NO}_3$ -felvételét vizsgálva megállapították, hogy a különböző rétegekbe injektált nitrátműtrágya a mélységek átlagában vályogtalajon 70%-ban, homoktalajon 33%-ban hasznosult. A különböző mélységbe történő elhelyezés a nitrátműtrágya hatékonyságát nem befolyásolta, csak a növény  $\text{NO}_3$ -felvételét késleltette. A kísérleti eredményekből azt a következtetést vonták le, hogy az őszi búza első N-adagjának kiszámításához elegendő a 40 illetve 60 cm-es talajréteg  $\text{NO}_3$ -tartalmát figyelembe venni, míg a mélyebb talajrétegek  $\text{NO}_3$ -tartalmát a második illetve a harmadik N-adag becslésénél kell számításba venni. DEBRECZENI K. és SZLOVÁK S. a kukorica N-felvételének dinamikáját tanulmányozva kimutatták, hogy szárbainduláskor és címerhányáskor a növény N-felvételének intenzitása megelőzi a szárazanyag-képződés intenzitását. Címerhányás idején a legtöbb kezelésben a kukorica a betakarításkori N-mennyiségnek mintegy 50%-át vette fel, míg a szárazanyag-mennyiség 30%-át érte el. A legnagyobb szárazanyaghozamot biztosító kezelésekben a N-műtrágya hatóanyaga 77–82%-ban hasznosult. A kukoricaszembe beépült műtrágya-N mennyisége a talajba adott összes nitrogén mennyiségének 60–62%-a.

DOMBOVÁRI J. és KISS A. S. szabadszíri és liziméteres kísérleteikben a különböző tényezők hatására — talajtulajdonság, termesztett növény, stb. — változott a növények N-felvétele a műtrágyából és a talajból. A N-hasznosulás 27–85% volt, amely az N-adag növelésével csökkent. A legnagyobb hasznosulási értéket — 85%-ot — szójánál csernozjom talajon mutatták ki, míg a legkisebbet árpánál és rizsnél szolonyec talajon. A N-migrációs kísérletek eredményei a talajtípusok jelentőségét igazolták, a növény nélküli területen a legnagyobb mértékű migrációt homokon, majd csernozjom és végül réti talajon mérték. A szójával bevetett talajokon a N-kilúgzás erősebben jelentkezett, mint a bevetetlen területeken. V. N. KUDEJAROV és munkatársai (Szovjetunió) közepesen vályogos barna erdőtalajon végzett szabadszíri kísérletében, négyéves vetésforgóban az évi 120 kg N/ha hatóanyagának megfelelő ammónium-nitrátot a különböző növények 43–52%-ban hasznosították. A N-műtrágya 22–35%-a maradt a talajban, míg 20–28%-a nem volt kimutatható (feltehetően elveszett). A N-műtrágya utóhatása elsősorban a N-trágyázás hatására ásványosodott talaj-N-nek köszönhető. Ez az „extra-N” jelentős szerepet játszik a nitrogén talajból történő kilúgzása tekintetében is.

M. KÖRSCHENS és munkatársai (NDK) a Halle—Lauchstadt-i tartamkísérletben különböző N-tartalom — 0,132–0,190% — mellett vizsgálták a N-műtrágya hatását öt szinten 0–170 kg N/ha —. A különbség- és az izotópmódszerrel számított N-hasznosulást értékelve arra a következtetésre jutottak, hogy az izotópmódszerrel történő becslésnél aláértékeljük a N-hasznosulást, mivel a jelzett-N egy része a talajban immobilizálódott és hasonló mennyiségű talaj-N-t szabadít fel. Végezetül a talaj N-ellátottsága és a N-műtrágya-hasznosulás közötti összefüggésekre hívták fel a figyelmet.

SZEBENI SZ.-NÉ és BUZÁS I. barna erdőtalajon és homoktalajon vizsgálták a  $^{15}\text{N}$  jelzett ammónium-nitrát és  $^{15}\text{N}$  jelzett szervesanyag-maradvány transzformációját és a kukorica N-felvételét. A N-műtrágyázás hatására nőtt a talaj  $\text{NO}_3$ -tartalma, amelynek csak egy része származott a beadott jelzett N-műtrágyából, más része a talaj szerves N-vegyületeiből, és pedig homoktalajon az amid-N-ből, míg barna erdőtalajon a hidrolízis-maradékból. Ugyanakkor a beadott N-forrás egy része immobilizálódott és újból mineralizálódott a tenyésztő alatt. E. IKONOVA és Z. LEMA (Bulgária) tenyésztedény-kísérleteik N-mérlegét ismertették. A kísérletben a kalcium-nitrát hasznosult a legjobban, a legkisebb N-hasznosulási értékeket és a legnagyobb N-vesztéseket az ammónium-szulfát kezelésben mérték meszes talajon, míg a karbamid a két N-forrás közötti helyet foglalta el. Véleményük szerint az adatok lehetőséget

adnak a leghatékonyabb N-formák kiválasztására, figyelembe véve nemcsak a N-hasznosulást, hanem a talajban történő transzformációt és a talaj—növény—trágya rendszerben végbemenő kölcsönhatásokat is. L. RAIKOVA és V. RANKOV (Bulgária) tenyészedeny-kísérleteiben a N-források hatása paradicsomnövényénél a vizsgált paraméterek alapján — N-felvétel, N-hasznosulás — azonos volt. H. M. SALIH és munkatársai (Irak) tenyészedeny-kísérletben kimutatták, hogy az első vizadag hatására a N-műtrágyákból  $\text{NH}_3$  párolgott el. A  $\text{NH}_3$ -párolgási veszteség a vízmennyiség növelésével csökkent. A vizsgált N-források közül a kumulatív párolgási veszteség az ammónium-szulfátnál volt a legnagyobb, azt követte a karbamid, s végül az ammónium-nitrát.

KOVÁCS G. J. és munkatársai rámutattak, hogy a stressz-reakciók felismerése a terméshozadék kérdésének kulcsa. A különböző évek szezonidinamikai mérései alapján megállapítást nyert, hogy hazánkban elsősorban a nitrogén és a víz a stressz-kiváltó tényező. Az eredmények azt is igazolták, hogy a különböző genotípusok eltérően reagálnak a szárazságra, a N-hiányra és eltérően hasznosítják a talaj rétegeiben lévő N-mennyiségeket is. SZÜCS M. rendszeresen műtrágyázott táblákon feltárt talajszelvényekből vett minták vizsgálati eredményei szerint az esetek 50%-ában mutatott ki  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{Cl}^-$ , illetve mindkét iont tartalmazó zónát és koncentráció-maximumot. A  $\text{NO}_3^-$ -tartalom évi elmozdulása 80—100 cm, az eloszlási sáv szélessége 60—80 cm és ez szoros összefüggést mutat a talaj mechanikai összetételével és a műtrágyázás időpontjával. A  $\text{NO}_3^-$ -mozgás főleg a késő őszi és a kora tavaszi időben megy végbe. Az eredmények arra mutatnak, hogy a vizsgálatokhoz 1 m-nél mélyebb mintavétel szükséges. Hangsúlyozta, hogy a  $\text{NO}_3^-$ -kilúgzás törvényszerűségének jellemzéséhez célszerű  $\text{Cl}^-$ -ionnal is méréseket végezni, mivel a  $\text{NO}_3^-$ -migráció reális értékelését nagymértékben nehezíti a növény  $\text{NO}_3^-$ -felvétele és a talajban történő átalakulása. SZÁTMÁRI M. és KOVÁCS G. kísérleteikben összefüggést kerestek a talaj ásványi-N tartalma és a lucerna magfogása között. A három év össztermése és a talaj (1 m mélységig található) N-tartalma között negatív szignifikáns összefüggést mutattak ki. Alacsony N-tartalmú talajokon évente kiegyensúlyozottan 180—220 kg/ha magtermés érhető el. V. I. NIKITSEN (Szovjetunió) szerint a 60 cm-nél mélyebb talajrétegekben lévő nitrátokat — amelyek biológiailag inaktívak, kevésbé vannak kitéve a mikroorganizmusok hatásának, és hosszú ideig mintegy konzervált állapotban maradnak a talajban — a gyengén fejlett gyökérrendszerrel rendelkező kultúrák kevésbé tudják hasznosítani. Ugyanakkor mélyen behatoló gyökérrendszerrel rendelkező növények jelentős mennyiségű nitrogént vonnak ki a talajból és ezzel összefüggően a 2 m-es talajréteg  $\text{NO}_3^-$ -tartalma jelentősen csökken. Javasolja, hogy a N-műtrágyázás utóhatásának értékelésénél vegyék figyelembe a talajban maradt  $\text{NO}_3^-$ -mennyiségeket, a nitrát migrációját a talajszelvényben és nem utolsósorban a termesztett növény gyökérrendszerét (vagyis, hogy a növény mennyire képes felvenni a nitrátot a mélyebb talajrétegekből). J. GARZ (NDK) ugyancsak a mélyen gyökerező növények termesztésének jelentőségét hangsúlyozta, mivel a mélyebb rétegekbe behatoló gyökerek nemcsak a talajnedvességet tudják jobban hasznosítani, hanem a mélyebb rétegekben lévő  $\text{NO}_3^-$ -mennyiségeket is.

Többen számoltak be a nitrifikációt gátló készítmények hatásáról. E. BORNEMISZA (Costa Rica) adatai azt igazolják, hogy humid viszonyok között, savanyú trópusi talajokon a különböző N-műtrágyákkal együtt alkalmazott dicián-diamid (DCD) csökkentette a N-veszteségeket, jelentősen növelte a rizs és a kukorica szemtermését és az angolperje szárazanyaghozamát. Véleménye szerint a N-adag 10%-ának dicián-diamid formában történő alkalmazása trópusi viszonyok között az egyik legjobb módszer a jó minőségű, olcsóbb mezőgazdasági termékek előállítására. K. KNOPP (Csehszlovákia) szintén kiemelte a N-transzformáció szabályozásában a nitrifikáció-inhibitor alkalmazásának jelentőségét. Hatásuk eltérő, az alkalmazott inhibitor-fajtától és az alkalmazás körülményeitől függően. TÓTH S. a N-Serve 24-E kedvező hatásáról számolt be rizsnél. Az alkalmazott inhibitor hatására nőtt a N-műtrágyák hatékonysága. Az elért termésmennyiség a műtrágyakezelések átlagában évtől, fajtától



és a talajtól függően változott. Az inhibitor alkalmazásának hatására csökken a N-veszteség és a  $\text{NO}_3$ -kilúgzás okozta szennyeződés is.

A talaj szerves anyagában végbemenő változásokat W. WISNIEWSKI és munkatársai (Lengyelország) kísérletei is igazolták. Általában az ásványosodást vagy a humifikációt nem elég csak a szerves anyag mennyiségének csökkenésével vagy növekedésével mérni, hanem a minőségi változásokat is jellemezni kell. A különböző agrotechnikai eljárások — többek között a műtrágyázás — jelentősen befolyásolják az ásványosodást, ill. a humifikációt. HELMECZI B. vizsgálatai kimutatták, hogy a műtrágyázás — az adagtól és az időtől függően — változást eredményez a különböző fiziológiai csoportokba tartozó baktériumok számában. A kis és közepes műtrágyaadagok általában enyhén stimuláltak, míg a nagyobb adagok (840 kg/ha vegyes hatóanyag) gátolták a baktériumok szaporodását és aktivitását; ez a hatás egyéb anyagok hozzáadásával mérséklődött. Rámutatott, hogy mikrobiológiai nézőpontból — öntözött és öntözetlen viszonyoktól függően — 350—500 kg/ha vegyes hatóanyagnak megfelelő műtrágyaadagnál nagyobb alkalmazása nem indokolt és nem tanácsos. TÓTH B. a kukoricaszár mikrobiológiai lebontásával kapcsolatos eredményeit ismertette. A N-műtrágyák hatására elsősorban a kezdeti időpontban nőtt a cellulózbontás. A lebontás mértéke függött a N-formától. Az ammónium-nitrát elsősorban a lebontás 12. és 16. hetében volt hatással az aerob cellulózbontó mikroorganizmusok mennyiségére. SZEGI J. és munkatársai különböző talajokkal beállított respirációs modellkísérletben kimutatták, hogy az NPK-műtrágya a kontrollhoz viszonyítva mintegy 25%-kal növelte a respirációt. A trágya-N mintegy 26—45%-a, a N-mentes szerves anyag hozzáadásával pedig 96—99%-a immobilizálódott. HARGITAI L. és munkatársai (Magyarország, Szovjetunió, NDK és Lengyelország) a tartamkísérletekből vett talajminták elemzési adatai alapján rámutattak, hogy az istállótrágyázás és a műtrágyázás kedvezően hat a talaj-N mobilitására. Ez a hatás elsősorban a magas humusztartalmú talajokon mutatkozik.

V. I. OVSZJANIKOV és munkatársai, és V. I. OVSZJANIKOV (Szovjetunió) előadásaiból megtudtuk, hogy az Uralon túli kilúgzott csernozjom talajon a N-műtrágya hatására a legnagyobb szemterméstöbbletet — 1 kg N-re 8—12 kg — a kalászos elővetemény után ugar nélküli vetésforgóban kapták. A N-műtrágyával együtt adott P-műtrágya jelentősen növelte a N-műtrágyázás hatékonyságát. HARMATI I. és SZEMES D., továbbá HARMATI I. adatai azt mutatják, hogy a vizsgált négy búzafajta átlagában a növekvő N-adag hatását az éghajlati tényezők nagymértékben befolyásolják. A vizsgált fajták optimális N-adagja eltérő volt és terméstöbbleteik között 1 t/ha körüli érték is előfordult. A PK-ellátottság szintén fajtánként eltérő mértékben befolyásolta a N-műtrágyázás termésnövelő hatását. Az eredmények lehetőséget adnak a fajtaigényen alapuló szakszerűbb és gazdaságosabb N-trágyázási módszer kidolgozására. NÉMETH T. és KARAMÁN J. őszi káposztarepce N-trágyázási kísérletében a megosztott N-trágyázás hatására nőtt a termés és a növény százalékos tápanyagtartalma. GÁTI F. és LÁSZTITY B. meszes homoktalajon szudánifűnél és rozsnál a legnagyobb N-hatást akkor érték el, amikor a N-műtrágyákat tavasszal, illetve megosztva (1/2 adag ősszel, 1/2 adag tavasszal) adták. Amikor a szükséges N-mennyiséget megfelelően (1/2 N-adagot pétisó, vagy karbamid formában, 1/2 N-adagot ureaformként) adták, hatásuk megegyezett az önmagában adott pétisó, ill. karbamid hatásával; míg az önmagában alkalmazott ureaform hatása egy kevéssel alatta maradt a többi N-forrás hatásának. S. SAKAI és munkatársai (Japán) rámutattak, hogy az oxamid kitűnő lassú hatású N-műtrágya és sikerrel alkalmazható, nem kell megosztott N-trágyázást alkalmazni és nincs környezetszennyező hatása. Ismertették a talajba adott oxamid transzformációját és a növény által történő asszimilációját. M. FOTYMA (Lengyelország) a N-egyenértéket a közvetlenül adott trágya-N hatásának regressziós görbéje alapján számította ki. Kalászosok esetében a N-egyenérték 13—29, takarmánynövényeknél 30—50, míg gyökértermések esetében 100. Ez azt jelenti, hogy az elővetemény alá adott N-műtrágya hatása azonos a burgonya és a cukorrépa esetében alkalmazott N-trágya hatásával. NÉMETH T. és BUZÁS I. mészlepedékes csernozjom talajon végzett nitrogén szezondinamikai vizsgálatai azt

mutatták, hogy már a 0—60 cm-es talajréteg  $\text{NO}_3$ -tartalmában adódtak jelentős különbségek a műtrágyázási szintek között a tenyészidő alatt. Az ammónium-N a talajra jellemzően alakult, a műtrágyázás hatását nem jelezte. A 3 m mélységig végzett talajvizsgálatok azt igazolják, hogy a mintavétel mélységét a gyökérrel átjárt réteg vastagsága szerint kell meghatározni. G. HOFMAN és munkatársai (Belgium) a talaj „rejtett” ásványi-N maradványának szerepére utaltak a N-trágyázási szaktanácsadásban. A vizsgálatok szerint egyes növényeknél — cukorrépa, őszi kalászosok — e „rejtett” ásványi-N-maradvány csekély, míg más növények esetében ez az N-forma jelentős mennyiséget is elérhet (pl. burgonyánál 50—100 kg  $\text{NO}_3^-$  N/ha) és feltétlenül számításba veendő. DEBRECZENI I. a kukorica N-trágyázásának energetikai vonatkozású számításairól számolt be. Ötéves mérési eredmények alapján a termés energiaértéke a termőhelyen mért fotoszintetikusan aktív sugárzásnak mindössze 1,9—2,2%-át érte el.

### A foszfor- és káliumkérdés

G. W. COOKE (Anglia) „Foszfor- és káliumproblémák a növénytermesztésben és megoldásuk módjai” című plenáris előadásában rámutatott, hogy a műtrágyák maximális hatékonyságának biztosítása érdekében a P- és K-forrásokat és azok mennyiségét a növény igényének megfelelően kell alkalmazni, figyelembe véve a talajtípust, az ökológiai viszonyokat és a gazdálkodási rendszert stb. Feltétlenül szükséges, hogy a mezőgazdasági szakemberek a potenciális termés becsléséhez ismerjék magát a növényt és az ökológiai tényezőket, számba vegyék a terméshnövekedést gátló tényezőket és azok korlátozására és megszüntetésére módszert dolgozzanak ki. A maximális hasznosulás során arra kell törekedni, hogy a P- és K-műtrágya a legnagyobb mértékben épüljön be a növénybe, ne szennyezze a környezetet, ugyanakkor kerüljük el a luxusfelvételt is.

Az angliai rothamstedi és woburni kísérletekben a két helyen a talajtól függően eltérő P- és K-hasznosulást kaptak, és a növényfajok is eltérően reagáltak a P-, illetve K-műtrágyázásra. Más országokban, az angliai adatokhoz viszonyítva, még alacsonyabb a P- és K-műtrágyák hatóanyagainak hasznosulása. Ahhoz, hogy e műtrágyák eltérő hatékonyságát magyarázni tudjuk, szükséges, hogy a műtrágya—talaj—növény közötti kölcsönhatásokat jobban megismerjük. E rendszerben végbemenő folyamatok tanulmányozásához és megértéséhez olyan team-munkára van szükség, amelyben különböző tudományágak szakemberei (talajtanosok, kémikusok, agrokémikusok, növénytermesztők stb.) közösen végzik kutatásaikat.

A P- és K-műtrágyák jelenlegi alacsony hatásfoka a műtrágyák és a talaj kapcsolatából adódik. E műtrágyák kilúgzódásának mértéke számos tényezőtől — többek között a talajtól — függően változik. Agyagos talajon általában kevesebb, míg vályogos-, illetve homoktalajon több a lemosódott P- és K-mennyisége. Annak ellenére, hogy a P- és K-elemek kilúgzása csekély, hosszabb idő után — mint ezt a rothamstedi és a woburni tartamkísérletek is igazolták — az adott PK-műtrágyák egy részét 0,5—0,6 m mélységben is kimutatták. Nagyobb mennyiségű K-kilúgzással olyan talajon kell számolni, ahol hiányzik a 2:1 típusú agyagásvány. Ez a probléma elsősorban a trópusokon jelentkezik, ahol az intenzív mezőgazdasági termelés nagy mennyiségű K-műtrágya alkalmazását teszi szükségessé, egyrészt a K-kilúgzódása, másrészt a trópusi növények termésével kivont nagy K-mennyiség miatt.

A különböző talajokban végbemenő kicsapódási folyamatok és a csekély és lassú újraoldódás lassítja a foszfátok felvételét. E káros folyamat leküzdésének, többek között, fontos módszere a foszfát és a talaj érintkezésének korlátozása.

A továbbiakban COOKE vázolta azokat a kutatási irányokat, amelyeket a jövőben erősíteni kell, többek között: egyszerű rutinmódszerek kidolgozása a P-adszorpció jellemzéséhez, illetve méréséhez, a növények P-igényének pontosabb becslése, illetve a P-formák hatásának és reziduális értékeinek számszerű értékelése stb.

A 2:1 típusú agyagásványok megkötik a káliumot a talajban. Az így megkötött kálium — amelynek mennyisége a talajoktól függően eltérő — egy része lassan felszabadul és a növények számára felvehetővé válik.

Fontos a talajban lévő maradék P- és K-műtrágyák hatásának becslése. Intenzív termelési viszonyok között a javasolt P- és K-műtrágya adagok nagyobbak, mint a növények által kivont tápelemmennyiségek. Így a talajban P- és K-tartalékok képződnek. Ezek a későbbiek folyamán hasznosulnak és értékük felülmúlja a frissen adott P-műtrágyák hatását. A talajok P- és K-szintjének növekedése javítja a talajok termékenységet is. A különböző országok adatai szerint a hosszan tartó P- és K-trágyázás elkerülhetetlen következménye a talajok „felvehető” P- és K-szintjének növekedése. Becslések szerint a műtrágyaként adott foszfor és kálium teljes mennyiségét felveszik a növények, bár a folyamat lassú. Ugyanakkor, a talajban felhalmozódott foszfát-tartalékok közvetlen és távlati értéke nagymértékben függ a talajtulajdonságoktól, s végső soron a talaj-műtrágya reakció végleges termékeinek a jellemzőit is meghatározzák. A maradék műtrágya-K, illetve a K-tartalék hatásának az értékelésénél problémát okoz, hogy nem lehet különbséget tenni az agyagásványok által megkötött műtrágya-K, illetve a primer vagy szekunder ásványokból származó „natív” kálium között. Mindenesetre a K-adag becslésénél szükséges számításba venni azt a „natív” K-mennyiséget is, ami a talajásványokból a növényfejlődés időszakában szabadul fel. Foglalkozott a talajvizsgálatok szerepével és azoknak a munkáknak a jelentőségével, amelyek a talaj „felvehető”, illetve oldható P- és K-mennyisége és az elért termés közötti összefüggésekre utalnak.

A tartamkísérletek alapul szolgálnak a tápanyagmérlegek összeállításához, biztosítják a talajok P- és K-szintjében bekövetkező változások ellenőrzését, és hasznos információkat szolgáltatnak a P- és K-műtrágyázás gyakorlatához. Az egy-egy területre vagy országrészre vonatkozó mérlegek segítséget nyújtanak az országos tervezéshez is. A tápanyagmérleg jelentőségét támasztja alá az az elemzés is, amely Angliában a kenyérgabona-félék és a burgonya jelenlegi műtrágyázási gyakorlatában észlelhető eltérésekre utal. A burgonya ötször annyi foszfort és 40%-kal több káliumot kap, mint amit betakarításakor a termésben találunk, míg a búza és árpa alig kap valamivel több foszfort, mint az össztermés P-tartalma. Ugyanakkor ezek a növények mindössze az össztermésben lévő K-mennyiség egyharmadát kapják. Mindez arra mutat, hogy ha a szalma — akár szalmaként, akár szerves trágya formájában — nem kerül vissza a talajba, akkor a talajok K-tartalékai a gabonatermesztéssel igen gyorsan kimerülnek. A P- és K-műtrágyák hatékonyságát nagymértékben befolyásolják a talajviszonyok. Minimálisra kell csökkenteni minden olyan tényezőt, amely a növény növekedését és tápanyagfelvételét korlátozza.

A növények P-felvétele és a különböző P-források hatékonysága növelésében nagymértékben megnő a mycorrhizális gombák szerepe. Különböző módszerekkel kell ösztönözni és elősegíteni a rhizoszféra mikroorganizmusok és a növény gyökérzete között olyan asszociációk kialakítását, amelyek pozitívan hatnak a tápanyagforgalomra és a növények tápanyagfelvételére.

A P- és K-műtrágyák hatását nagymértékben befolyásolják az alkalmazási módszerek. Maximális hatékonyságot akkor érünk el, ha a gyökér a műtrágyával érintkezik. E szempontból tárgyalta az egyes trágyázási módszereket és eljárásokat.

Végezetül G. W. COOKE sürgette, hogy a kormányok alakítsanak ki megfelelő „műtrágyázási politikát” abból a célból, hogy a tudományos és gyakorlati kérdéseket és problémákat a népgazdaság és az általános politika háttérével és kölcsönhatásában lehessen vizsgálni.

A hozzászólásokban a bevezető előadásban felvetett problémák terén elért legújabb kutatási eredményeket ismertették az előadók.

V. F. HERNANDO és F. O. GONZALES (Spanyolország) eredményei azt mutatják, hogy magas P-adszorpciós kapacitással, kis felvehető P-mennyiséggel rendelkező mediterrán vörös talajon, öntözött viszonyok között, a szuperfoszfátot jól hasznosította az őszi búza. A P-adaggal

a talaj felvehető P-tartalma nem nőtt arányosan, vagyis az adott P-trágya egy része lekötődött, ezért P-utóhatással kevésbé lehet számolni. M. MILCSEVA (Bulgária) szerint az intenzív mezőgazdasági termeléshez szorosan kapcsolódik a K-műtrágya felhasználásának növekedése világviszonylatban és Bulgáriában is. A nagyadagú NP-trágyázás, továbbá az intenzív növényfajták hatására napjainkban háromszor-négyszer több káliumot vonnak ki a növények a talajból mint 25 évvel ezelőtt. Bulgária K-mérlege alapján megállapítható, hogy 1980-ban a terméssel kivont K-mennyiség mintegy 18%-a a trágyából, 82%-a a talaj K-készletéből származott. Fentieket a rendszeres agrokémiai vizsgálatok eredményei is bizonyítják. Az elmúlt 25 év alatt dolgozták ki Bulgáriában a talajok K-ellátottságának határértékeit és matematikai-statisztikai modell segítségével számítják ki a tervezett terméshez szükséges K-mennyiséget. A továbbiakban MILCSEVA a talajok „felvehető”, illetve a növénytáplálkozás szempontjából számításba jövő K-formák meghatározására alkalmazott módszerekkel foglalkozott. A kálium-szulfát alkalmazásának előnyeiről C. FRICKER (Franciaország) számolt be. A kálium-szulfátot szőlőn, gyümölcs- és zöldségféléken kívül elsősorban olyan növények alá adják, amelyek érzékenyek a klórra. A kálium-szulfát S-tartalmának fontos szerepével foglalkozott, hangsúlyozva a S-pótlás jelentőségét az intenzív termelési viszonyok között. T. N. KULAKOVSKAJA és L. P. DETKOVSKAJA (Szovjetunió) elmondta, hogy a Szovjetunió nem-csernozjom övezetének nyugati részén a talajok alacsony termékenysége nagymértékben korlátozta a nagy terméshozamok elérését. Az utóbbi 15 évben mintegy három és félszeresére-négyszeresére nőtt a P- és K-műtrágyák felhasználása és ez lehetőséget adott arra, hogy rövid időn belül a gyepes-podzol talajok P- és K-ellátottsága elérje az optimumot. Kísérleti adatokkal bizonyították a talajok P- és K-ellátottsága és a termésátlagok közötti összefüggéseket.

A bevezető előadáshoz és a hozzászólásokhoz csatlakozó „A mező- és erdőgazdaság foszforellátottsága. Nyersanyagok, P-műtrágyagyártás és -felhasználás. A P-dinamikája, körforgalma és környezetszennyezés problémái fejlett és fejlődő országokban” (4.) munkacsoport ülésén több előadó számolt be a talajok felvehető P-tartalmának meghatározására szolgáló kémiai módszerek összehasonlító vizsgálatáról.

FÜLEKY GY. a talaj felvehető P-készletének jellemzésére négy kémiai módszerrel meghatározott P-mennyiséget hasonlított össze az angolperje P-felvételével, tíz talajon. A P-felszabadulás mértékét a deszorpciós folyamat kezdeti (gyorsabb) és a későbbi (lassúbb) szakaszában határozta meg. A növény által felvett foszfor mennyiségének mértéke szoros korrelációt adott a kémiai módszerekkel meghatározott P-értékekkel, az EUF-értékeken kívül. A különböző módszerek esetében a P-felszabadulás, illetve -kioldás általában 10–1000-szer volt gyorsabb a növények P-felvételének mértékénél. SARKADI J. és munkatársai laza összefüggést találtak a három tenyészedény-kísérlet talajának AL-módszerrel meghatározott felvehető P-mennyisége és a növény P-felvétele között. A talajtulajdonságok figyelembevételével nagymértékben növelhető az összefüggés szorossága és ezáltal az AL-P értékek korrigálására is lehetőség van. VÉGH K. és munkatársai szerint a különböző talajokra jellemző P-szolgáltatási folyamatot elsősorban a talaj felvehető P-készlete (Q) határozza meg. Az általuk javasolt paraméterek — elsősorban a talaj P-szolgáltatásának sebessége — alkalmasak a talajok P-szolgáltatásának leírására. A maximálisan kivonható P-mennyiségek (A) tájékoztató jellegűnek foghatók fel a készlet becslésére. A talajok angolperje által potenciálisan felvehető P-tartalma az említett paraméterekkel arányos mennyisége. J. C. FARDEAU és munkatársai (Franciaország) rámutattak, hogy a P-műtrágya alacsony hasznosulási értékét a talajok erős P-megkötő képessége okozza. Kísérleteikben a jelzett P-műtrágyák hasznosulási értéke az egy hónapos feltárási idő alatt jelentősen csökkent. Az érlelés szintén csökkentette a felvehető P-mennyiséget. Fentiek igazolják, hogy a talajok P-fixációját akkor akadályozhatjuk a leghatékonyabban, ha a műtrágyákat a növény igényének megfelelően a gyökérhez közel juttatjuk a talajba. E. NAIKOVA-BOCSEVA és A. SADOVSZKI (Bulgária) a komplex vizsgálati adatok felhasználásával, a P-

műtrágyák speciális sajátosságának figyelembevételével új koncepciót és módszert dolgoztak ki a talajok optimális P-ellátottságának jellemzésére. R. CZUBA (Lengyelország) számításokat végzett a talajok összes-P mennyiségének növény által történő hasznosulására különböző talajokon szabadföldi kísérletek alapján. A növények által egy év alatt kivont P-mennyiséget a 0–20 cm-es talajréteg összes P-tartalmához viszonyította. Ez a viszonyszám a különböző mechanikai összetételű talajokon 1:70, illetve 1:120 érték között változott. A határérték megőrzése céljából kritikus értéknek az 1:50 viszonyszámot javasolja.

Az előadások egy része a P-trágyázás hatékonyságával foglalkozott. HOLLÓ S. mély humuszrétegű, savanyú kémhatású csernozjom barna erdőtalajon beállított tartamkísérletben szoros lineáris összefüggést mutatott ki a P-adagok és a P-mérleg között. JOLÁNKAI M. ismertette a tartamkísérletek különböző műtrágyakezeléseiben a búza P-felhasználását, valamint a talaj P-tartalmának változását. Az adatok azt igazolják, hogy a növény P-igényét meghaladó P-adagok növelik a talaj P-tartalmát; e felesleges adagok sorsáról még további vizsgálatok szükségesek. J. A. HERRERA ALTUVE (Kuba) hároméves kísérleteiben a nagyadagú P-trágyázás hatására nőtt a burgonya és a kukorica termése és a talaj P-tartalma. Pozitív P-mérleget mutattak ki és a továbbiakban a maximális termés eléréséhez már kisebb adag új P-trágyára volt szükség. Ugyanakkor az adatok azt is igazolták, hogy az erős P-fixációval rendelkező trópusi talajokon a P-adagok növelésével jelentősen csökkenthető a P-fixáció. NÉMETH I. szintén összefüggést állapított meg a P-műtrágya terméshasznosító hatása és a talaj felvehető P-tartalma között. CSERNI I. a Duna–Tisza közti homoktalajok P-tápanyag gazdálkodását kukorica és rozs monokultúrák kísérletben kapott adatok alapján mutatta be. A növény P-igényén felül adott foszfor a szántott réteg alatti talajréteg felvehető P-tartalmát is növelte. A P-utóhatás függött az adott P-adagtól és a talaj P-ellátottságától. A kukorica 6–8 leveles korában kimutatott N/P arány sikerrel alkalmazható a talajok P-ellátottságának jellemzésére. D. G. WESTFALL és munkatársai (USA) az ammónium-N és a polifoszfát-P kettős műtrágya felszín alatti alkalmazásának pozitív hatásáról számoltak be. Alkalmazásának — agronómiai nézőpontból — előnye, hogy a P-trágyával együtt adott N-műtrágya ammónium-ionjának nitrifikációja során létrejött savanyú kémhatás a foszfor oldhatóságát segíti elő. L. JACSEVA és munkatársai (Bulgária) kimutatták, hogy a különböző citoplazmák eltérően hatnak a növények P-felvételére és a foszfor transzformációjára a növényben. E vizsgálatok alapul szolgálnak a P-műtrágyákat jobban hasznosító új fajták kiválasztására és előállítására.

A különböző P-források hatékonyságával kapcsolatban szintén több előadás hangzott el. I. STOJANOVA és N. NIKOLOV (Bulgária) nyomjelzős módszert alkalmazva kimutatta, hogy a különböző P-források hatása talajtól függően változik. J. GEYER és H. WACHTEL (Ausztria) a szakirodalmi anyag feldolgozása alapján megállapította, hogy 6,5 pH-érték alatti talajnál a Hyperfoszfát, a szuperfoszfát és a Thomas-salak hatása azonos és átlagban mintegy 10%-os terméshasznosítást eredményez. 6,5 pH felett viszont a P-trágyák hatása csökken, és a legnagyobb csökkenés a Hyperfoszfátnál mutatkozott. H. W. MÜLLER (NSZK) és W. KANTOR (NSZK) ugyancsak a különböző P-források, többek között a nyersfoszfátok hatásáról és a foszfor hatékonyságával kapcsolatos vizsgálatokról számoltak be. Rámutattak, hogy a Kodjári foszforit hatását a N-műtrágyázás kedvezően befolyásolta. A különböző orto- és polifoszfát alapú műtrágyákkal végzett kísérletek eredményeit PÉTERFALVI A. ismertette. L. M. DERZSAVIN (Szovjetunió) rámutatott, hogy a szabadföldi kísérleti adatok feldolgozása és értékelése szerint terméseredményeiket a műtrágyázás nagymértékben növeli és a műtrágya hatására kapott terméshasznosítást szoros összefüggést mutat a talajok agrokémiai jellemzőivel, többek között a talajok PK-ellátottságával, pH-értékével stb. BICZÓK GY. és munkatársai biomatematikai modell felhasználásával szabadföldi kísérletben tanulmányozták a szárazanyag-felhalmozódás és a P-felvétel dinamikáját. A modell lehetőséget ad az extrém táplálkozási viszonyok közötti P-felvétel sajátosságának jellemzésére is. A fenodinamikus modell az egyéni fenofázissal szorosan összefüggő növény növekedésének jellemzőire utal. G. SZ. MUROMCEV és munkatársai



(Szovjetunió) biológiai vizsgálatai arra mutatnak, hogy a talajból izolált baktériumok és gombák képesek a különböző P-vegyületeket lebontani. Így elméletileg megvan a lehetőség annak, hogy a mikroszervezetek aktivitásának növelésével javítsuk a növények P-felvételét mind a talajból, mind a trágyából.

„A mező- és erdőgazdaságok K-ellátottsága. Nyersanyagok. K-műtrágyagyártás és -felhasználás. K-dinamikája és -körforgalma” (5.) munkacsoport bevezető előadásában H. BERINGER és munkatársai (NSzK) a lösztalajok K-készletének jellemzésére beállított tenyészedény-kísérlet eredményeit ismertették. Megállapítható, hogy e talajok K-dinamikája igen heterogén, és a felvehető K-tartalékai kisebbek mint azt korábban gondolták. Ezért a maximális termés csak akkor érhető el, ha a terméssel kivont K-mennyiséget K-műtrágyázással pótolják és a talajok K-ellátottságát időnként ellenőrzik. A szőlőültetvények K-alaptrágyázásának jelentőségére BÁLÓ E. és munkatársai hívták fel a figyelmet. Számításaik szerint a K-alaptrágya értéke a negyedik évben már hatszorosan megtérül. A vegetáció során a szőlőültetvény K-ellátottsága, a levél N/K arányával jól ellenőrizhető. SZÜCS E. meszes csernozjom talajon végzett kísérletében a K-műtrágyázás jelentősen növelte az őszibarack termését és a fák levelének K-tartalmát. A N-trágyázás hatása nem volt kimutatható. A vizsgálatok alapján július végén az őszibarackfák optimális K-ellátottsága a levél 2%-os K-tartalmával és 1,6 N/K arányával jól jellemezhető. E. KOLOTA (Lengyelország) a Na- és K-műtrágyázás hatását és kölcsönhatását póréghagymával és káposztával vizsgálta. A talaj felvehető Na-tartalmának növekedésével csökkent az optimális K-adag. A nagyadagú Na-trágya viszont károsan hatott a növény fejlődésére. A K-műtrágyázás csökkentette a növény Na-felvételét, káros hatása a növény fejlődésében viszont nem mutatkozott meg. KOZÁK M. és SZEMES I. meszes homoktalajon beállított szabadföldi kísérletében a vizsgált P-szinteken a növekvő K-adag hatására 160 kg adagig jelentősen nőtt a lucerna termése és %-os K-tartalma. Szoros pozitív korrelációt mutattak ki a K-adag és a széna K-tartalma illetve K/Ca aránya között és negatív összefüggést a Ca-tartalom között. KÁDÁR I. és M. H. SHALABY illitet és szmektitet elég nagy mennyiségben tartalmazó meszes csernozjom talajon beállított tenyészedény-kísérletében a kísérlet befejezésére az adott B-trágya mintegy fele forró vízben oldható formában maradt, míg az adott K-mennyiségnek mintegy kétharmada nem volt kimutatható könnyen felvehető formában. A kísérletben a B-trágyázás hatására csökkent a napraforgó szárazanyaghozama. A B kedvezőtlen hatása bizonyos mértékig csökkenthető a növények jobb K-ellátásával. W. LOGINOW és J. ANDRZEJEWSKI (Lengyelország) műtrágyázási tartamkísérleteiben a K- és a N-műtrágyázás hatására jelentősen növekedett a talajok felvehető K-tartalma. Ezt nem lehet csupán a K-műtrágyázás hatásával magyarázni, figyelembe kell venni a kálium transzformációját és az azt befolyásoló tényezőket. E. GORLACH és T. CURYLO (Lengyelország) szabadföldi kísérleteiben a meszezés csak az erősen savanyú talajon növelte, míg a kevésbé savanyú talajon csökkentette a rétifűvek K-felvételét. A K-mérleg mindkét talajon negatív volt és a K-adagtól független. M. WARCHOLWA és Z. REBOWSKA (Lengyelország) liziméteres kísérleteiket értékelve kimutatták, hogy 240 kg  $K_2O$ /ha adagig a K-mérleg határozottan negatív és ez azzal magyarázható, hogy a növények nagy mennyiségű káliumot vontak ki a talajból. E. UEBEL és H. BRUCHHOLZ (NDK) a szabadföldi kísérletek adatait feldolgozva kimutatta, hogy istállótrágya nélkül a műtrágyák optimális N/K aránya 1:1,5. A növények N/K aránya 1:1,7 között változott. Termésnövekedést közepes K-tartalom mellett optimális N/K aránynál értek el. Összefüggést állapítottak meg a N-műtrágya hatékonysága és az N/K aránya között is. S. C. GOSWAMI és B. S. KAPOOR (India) a szikes talajok meliorációs eljárásának kidolgozásánál a talajtulajdonságok, az agyagásvány-tartalmuk mennyiségi és minőségi jellemzőinek fontosságára hívták fel a figyelmet. G. TROLLDENIER és M. LINDHAUER (NSzK) a búza fekete szárrozsda betegsége és az ionhatás közötti kölcsönhatás-vizsgálatok legújabb eredményeit ismertette. Kísérleteikben a kálium-klorid hatása felülmúlta a kálium-szulfát hatását. Az eredmények arra utalnak, hogy a növényi betegségek megfelelő műtrágyázással, illetve tápanyagellátással csökkenthetők.

### A mezo- és mikroelemkérdés

B. A. JAGODIN (Szovjetunió) „A kén-, magnézium- és mikroelemek szerepe a növénytáplálkozásban” című plenáris előadásában hangsúlyozta, hogy a növények ásványi táplálkozásával befolyásolni tudjuk a növények növekedését, lehetőség nyílik a fejlődés szabályozására a jó minőségű termékek és nagy terméseredmények elérése érdekében. A három alapvető makrotápelemen kívül a növények táplálkozásában fontos szerepe van a kénnek, a magnéziumnak és a mikrotápanyagoknak. Részletesen foglalkozott a növények S-, Mg- és mikroelemigényével, a tápelemek hiánytüneteivel és pótlásuk módszereivel.

A vívőanyagokat nem tartalmazó koncentrált műtrágyák elterjedtebb használatának és a termés hozamok lényeges növekedésének tulajdonítható az utóbbi időben a kén iránt megmutatkozó érdeklődés. A műtrágyázás és a meszezés növeli a kén felvehetőségét, intenzívebbé teszi a szerves anyag ásványosodását. A légkörbe évente 150–200 millió tonna kén kerül különböző utakon. A szulfát túlzott mennyisége — hektáronként 40–50 kg „zöld vitriol” jelenségben — viszont az ökológiai egyensúlyt megzavarva problémát okozhat. A talaj pH-értéke nagymértékben befolyásolja a S-megkötést, 4-es pH mellett a szulfátokat a talajok erősebben megkötik, mint a 6–8-as pH-értékeknél. A növények S-igénye eltérő. A S-hiány elsősorban alacsony szervesanyag-tartalmú laza talajokon, különösen nagy N- és P-koncentráció, illetve nagy Se-tartalom mellett jelentkezik. S-trágyának gipszet, kálium-szulfátot, illetve kálium-magnézium-szulfátot használnak.

Mg-hiány leggyakrabban laza savanyú talajok és homokos vályog talaj esetében fordul elő. Savanyú talajoknál általában túlzott Mn-koncentráció kíséri. A növények Mg-felvételét más elemek — különösen nagy jelentősége van a talajoldatban lévő  $\text{Ca}^{2+}$ -koncentrációnak, a  $\text{Ca}^{2+}/\text{Mg}^{2+}$  aránynak — nagymértékben befolyásolják.

A mikrotápanyagok növekvő szükséglete az intenzív mezőgazdasági termeléssel, a nagy termés hozamokkal mindinkább előtérbe kerül. A mikroelemek, többek között, enzimek komplexumok alkotórészei és a különböző biológiai folyamatok résztvevői és szabályozói. A növényi mikrotápelem-felvétel függ a növények biológiai jellemzőitől, a talaj tulajdonságaitól és számos más ökológiai tényezőtől. Az egyes mikroelemek felvétele a növényfajoktól függően is változik. A kalcium használata Mn-, Zn-, B- és Fe-hiányt okozhat, ezért a meszezést legtöbbször mikroelemek alkalmazásával kötik össze. A bört általában a talajba adják, míg a többi mikrotápanyagot permettrágyaként alkalmazzák. A mikrotápelemek felvehetőségét, mozgékonyágát befolyásolják a talajtulajdonságok, a makrotápelemek alkalmazása stb. Az ionok közötti kölcsönhatás számos tényezőtől függ és különböző formákat ölthet.

B. A. JAGODIN ugyancsak foglalkozott a talajvizsgálatok jelentőségével, a talajok mikroelem-ellátottságának jellemzésével és a mikroelemhatás értékelésének fontosságával, tekintettel arra, hogy a tudományosan meg nem alapozott alkalmazásuk a mikroelemek toxikus mennyiségének felhalmozásához vezethet. A mikrotápanyag-hiány a mezőgazdasági gyakorlatban gyakran a növénybetegségek megjelenésében nyilvánul meg és rontja a mezőgazdasági termékek minőségét is.

A mikrotápelemek koncentrációja, elsősorban a „mozgékony” tápelemmennyiség bizonyos mértékig képet ad a talaj mikrotápelem-ellátottságáról. Az összes Cu-, Mo-, Co- és Zn-tartalom kb. 10–15%-a, míg az összes B-tartalom 2–4%-a felvehető. A fémionokat a talaj gyorsan leköti ezért a mikrotápanyagok „kelátvegyületei” (elsősorban öntözővízben, illetve levéltrágyaként) kerülnek felhasználásra. A talajok felvehető mikroelem-tartalma, illetve a növények diagnózisa alapján szükséges a mikrotápelemek hatékonyságának előrejelzése, valamint a mikroelemtrágyák hatásának vizsgálata és a makro- és mikrotápanyag-mérlegek elkészítése. Erősíteni kell a makro- és mikroelemek kölcsönhatásainak tanulmányozásával kapcsolatos kutatásokat a növények tápelemfelvétele, illetve a talajban végbemenő átalakulások

nézőpontjából. Célszerű a különböző tényezők figyelembevételével komputeres számítások alapján kidolgozott makro- és mikroelem-trágyázási rendszerek alkalmazása.

A bevezető előadáshoz szorosan kapcsolódott M. SILLANPÄÄ (Finnország) hozzászólása. Harminc országból származó növény- és talajminták B-, Cu-, Fe-, Mn-, Mo- és Zn-tartalmát vizsgálták egységes módszerrel. A talajok pH-értékének növekedésével a búzanövény B-, Cu- és Mo-tartalma nő, a Fe-, Mn- és Zn-tartalma viszont csökken. A talajok elektromos vezetőképessége és a növényben lévő mikroelemek mennyisége között szintén igen szoros összefüggést találtak: az elektromos vezetőképesség növekedése a B-, Cu-, Fe-, Mo- és Zn-tartalom növelését, míg a Mn-tartalom csökkenését idézi elő a növényben. Más talajtulajdonságok közvetlen, illetve közvetett módon hatnak a növények mikroelem-felvételére. A talaj szerves anyaga a B-felvételre, a mechanikai összetétel elsősorban a Cu- és Zn-felvételre hat, míg a kationcserélő-képesség a Mn-felvételt befolyásolja. A többi mikroelemhez viszonyítva a vas kevésbé érzékeny a vizsgált talajtulajdonságok hatására. A nagyhozamú magtermesztés mikroelem-ellátásának problémáit A. FINCK (NSZK) ismertette. NSZK északi részén a nagy termésátlagok eléréséhez nem minden esetben áll rendelkezésre elegendő mikroelem. Ugyanakkor a mikroelemhiány-tünetek nem mindig ismerhetők fel, ezért a növények mikrotápanyag-ellátottságának jellemzésére elsősorban a növényanalízist javasolja. A továbbiakban a mikroelemhiányt előidéző tényezőkről, illetve az intenzív műtrágyázás hatására megmutatkozó mikroelem-ellátási problémákról számolt be. A mikroelem-ellátás javítására elsősorban a só-, vagy kelátkötésben lévő vegyületekkel történő levéltrágyázást javasolja, amelynek kettős célja lehet, éspedig a mikroelemhiány megelőzése, illetve a talaj- és növényanalízis alapján kimutatott hiány megszüntetése. Ugyancsak javasolja a talajok mikroelem-ellátottságának javítására a Cu- és Zn-trágyák alkalmazását és a talajok Mn-tartalékának mobilizációját. A. KABATA-PENDIAS (Lengyelország) hozzászólásában a nehézfémekkel — amelyek a talajban felhalmozódnak és toxicitást idéznek elő — foglalkozott. Adatokat közölt különböző nehézfémek fitotoxikus koncentrációjára növényben és talajban, amely talajtól és növénytől függően széles körben változik, értékét nehéz meghatározni, mivel vannak adaptív, szenzibilis és toleráns növények. A talaj általában több nehézfémet képes lekötni, mint a növény szövetei. Az ökoszisztémában a nehézfémek felhalmozódását legtöbbször más szennyező anyagok is kísérik és ezek antagonisták, illetve szinergetikus hatásai is megnyilvánulnak. Felhívta a figyelmet a nehézfémek kutatásának fontosságára, mivel hatásuk és sokoldalú kölcsönhatásuk még nem tisztázott valamennyi nyomelem esetében. T. WOLSKI és J. GLINSKI (Lengyelország) szerint a szilárd ipari hulladékok a mezőgazdaságban mikroelemforrásként sikerrel alkalmazhatók, abban az esetben, ha toxikus anyagot nem tartalmaznak. Ilyen célú felhasználásuk nemcsak gazdaságossági, hanem környezetvédelmi szempontból is fontos. Részletesen ismertették a réz, mangán és molibdén ipari hulladékokból történő előállítását.

A plenáris előadáshoz és a hozzászólásokhoz csatlakozó „A nitrogén-foszfor és káliumon kívüli más elemekkel kapcsolatos problémák a növénytermesztésben” (6.) munkacsoportban a kalcium jelentőségéről három előadásban számoltak be. BALOGH I. és munkatársai hangsúlyozták, hogy a talajmeszezés elméleti alapjainak kidolgozásánál a kalcium sokoldalú hatását — többek között a talajok tápanyagellátására kifejtett hatását is — figyelembe veszik. Kidolgozták a melioratív Ca- és Mg-ellátottság agrotechnikai paramétereit és a meliorációs anyagokkal szemben támasztott követelményt. EIFERT A. és munkatársai rámutattak, hogy napjainkban talajaink elsavanyosodása és a szőlőrügyek fagyérzékenysége jelentős károkat okozhat a szőlőtermőhelyeken. Mind a tenyészedény- mind a szabadföldi kísérletekben a savanyú talajok meszezése jelentősen növelte a szőlőrügyek fagytűrését. A kalcium sokoldalúan hathat a meszezés során, mint tápanyag növeli a szőlőrügyek fagytűrését, egy kiegyensúlyozott K/Mg/Ca arányt hoz létre, illetve megszünteti a nagyadagú műtrágyák savanyító hatását és az  $Al^{3+}$ - és

Mn<sup>2+</sup> toxikus mennyiségben történő felvételét. B. A. GODZIASVILI (Szovjetunió) tenyészedeny- és szabadföldi kísérletében a meszezés hatására nőtt a mandarin termése és tápanyag-ellátottsága.

LOCH J. a hazai talajok Mg-ellátottságának jellemzésénél rámutatott, hogy talajaink könnyen oldható Mg-tartalma függ a talajképződés viszonyaitól és a talajok fiziko-kémiai tulajdonságaitól. A homoktalajok és néhány barna erdőtalaj Mg-tartalma általában alacsony, míg a csernozjom, a szikes-, továbbá a réti- és láptalajok Mg-tartalma magas. Természetesen ezek az értékek széles körben változnak a talajtípustól és altípustól függően is. A talajtulajdonságok közül elsősorban a mechanikai összetétel és a pH-érték hat a talaj felvehető Mg-tartalmára. A talaj szerves- és ásványi kolloid részének növekedésével nő a magnézium felvehetősége. H. PANAK és T. WOJNOWSKA (Lengyelország) a talaj K/Mg arányának fontosságára hívták fel a figyelmet erősen savanyú barna erdőtalajon végzett szabadföldi trágyázási kísérlet eredményei alapján. A regressziós-analízis és a korrelációs együttható azt mutatja, hogy a kicserélhető K/Mg arány növekedésével csökken a biomassa szintézise. KISS A. S. mindkét előadásában a magnézium szerepével foglalkozott. Az elsőben a Kardonit (dolomitos karbamidműtrágya) pozitív hatásáról számolt be. A Kardonit csökkenti a karbamid savanyító hatását és a készítmény Mg-tartalma kedvezően hat a növények fejlődésére. A második előadásban a magnéziumnak a *Rhizobium* N-fixációjában játszott szerepére utalt. A magnézium hatására a pillangósok termésének növekedésével egyidőben jelentősen nőtt a gümők tömege és Mg-tartalma. A nagy Mg-tartalom általában fokozott biológiai aktivitással párosult.

A kén szerepével, a mezőgazdasági növények S-igényével és S-ellátottságával E. SAALBACH (NSZK) foglalkozott. Rámutatott, hogy jó minőségű és mennyiségű termés csak megfelelő S-ellátottság mellett érhető el. Napjainkban viszont a növények S-ellátása a légkörből és a talajból csökken, ezért szükség van S-tartalmú műtrágyák felhasználására.

A további előadások a mikroelemekkel végzett kísérletek eredményeit ismertették. PAIS I. felhívta a figyelmet az interdiszciplináris jellegű kutatások jelentőségére a mikroelemek sokoldalú hatásának megvilágítása érdekében. GEREI L. és ZENTAY T. ismertette néhány hazai homoktalaj és egy agyagos réti talaj mikroelem-tartalmát. Homoktalajaink Cr-, Ni és V-tartalma alacsonyabb a nemzetközi értéknél, a Co-mennyiség megközelíti, míg a Ba-, Li-, Pb-, Sr- és Zr-koncentráció megegyezik a nemzetközi átlaggal. Az agyagos réti talaj mikroelem-tartalma jóval meghaladja a homoktalajokét. A rendszeres és kötelező talajvizsgálatok eredményeinek értékelésénél ELEK É. és munkatársai megállapították, hogy a talajok Mn-, Zn és Cu-ellátottságában megmutatkozó hiányok részben a talajtípusokkal, részben a műtrágyázással hozhatók összefüggésbe. N. MITREVA és V. ILIEV (Bulgária) kísérleteiben a napraforgó esetében a NK-műtrágya csökkentette a vegetatív részekből a vas, cink, mangán és réz újrahasonosítását és migrációját, míg a nagyadagú P-műtrágyázás hatására a levelek magas P-koncentrációja stimulálta a fenti elemek újrahasonosítását és a magban történő felhalmozódásukat. ABD ELNAIM M. és S. MANOLOVIC (Egyiptom—Jugoszlávia) csernozjom talajon a Zn-ZnDTPA formában adott készítmény pozitív hatásáról, míg T. ZAKARIEVA (Bulgária) a FeEDDHA és a ZnSO<sub>4</sub> hatásáról és kölcsönhatásáról számolt be. A vizsgált talajon a legnagyobb termést kukoricánál a felvehető formában levő 0,5 Fe/Zn aránynál érték el. M. H. SHALABY és KÁDÁR I. meszes csernozjom talajon végzett tenyészedeny-kísérletében a nagyadagú N-műtrágyázás növelte a tavaszi árpa N-, P-, Ca-, Mg- és Na-tartalmát: A CuSO<sub>4</sub> formában adott 12 mg réz csak a gyökerek Cu-tartalmát növelte. A kísérlet befejezése utáni talajvizsgálatok szerint az adott Cu-trágya a vegetáció alatt mindvégig felvehető formában maradt. T. WOLSKI és J. GLINSKI (Lengyelország) a pácsennyvizek hasznosításának pozitív eredményeit ismertette. A Mo- és Cu-tartalmán kívül egyéb összetevői miatt is hasznosan felhasználhatók a mezőgazdaságban és műtrágyaiparban, ezáltal csökkentik a környezetszennyezés veszélyét is. GYÖRI Z. és munkatársai a levéltrágyázás alap kutatás-jellegű eredményeiről számoltak be a hatékonyság szempontjából számításba jövő készítmények bemutatásával. A Bulgáriában alkalmazott mikro-

elem-trágyázás alapelveit és agrokémiai paramétereit D. STOJANOV és munkatársai (Bulgária) ismertették. A modell fő paraméterét a talaj felvehető mikroelem-tartalma adja, továbbá számításba veszik a mikroelemek felvehetőségét befolyásoló talajtulajdonságokat, a növények mikroelemigényét és a tervezett terméshez szükséges mikroelem-mennyiséget.

### Műtrágyázás és hasznosulás

A. VON PETER (Svájc), „Műtrágyák szerepe a maximális termést biztosító rendszerekben” címmel tartott plenáris előadást. Rámutatott, hogy napjainkban a termőföld jobb kihasználásával a maximálisan gazdaságos terméshozamok elérésére kell törekedni, mivel a jelenlegi terméseink még a gazdaságilag fejlett országokban sem érik el az egyes egyéni termelők színvonalát, illetve a kísérletben kapott eredményeket, nem is beszélve a potenciálisan elérhető terméshozamokról. A terméshozamok csak a múlt század vége felé kezdtek értékelhetően növekedni. Az is ismeretes, hogy a világ átlagtermése jóval alatta marad a legmagasabb átlagtermés szintjétől. A legalacsonyabb termésátlagot az afrikai országokban érik el.

A továbbiakban — FAO adatok alapján — bemutatta a búza, rizs és kukorica termésátlagait világviszonylatban, a fejlett és a fejlődő országok átlagában, illetve földrészenként összehasonlítva a világrekord-termésekkel és a legjobb termésátlagokkal. Meglepő, hogy a legjobb országos átlagtermések is jóval alatta maradnak a világrekordnak, míg a területi átlagok nem érik el a legjobb országos átlagokat. Ezek az elemzések azt igazolják, hogy világviszonylatban sok még a tennivaló a terméshozamok növelése érdekében, de mindenesetre megvan a reális alap arra, hogy a termésnövekedést gátló tényezők korlátozásával, illetve megszüntetésével magasabb terméshozamokat érjünk el. Ebben jelentős szerep jut a különböző tudományágak koordinált kutatásainak. Felhívta a figyelmet az éghajlati- és környezeti viszonyok hatására, az agrotechnika egyes elemeinek jelentőségére, illetve a növényfajta, a víz- és tápanyagellátás, továbbá a CCC és gombaölőszerek hatására.

NSZK-ból származó adatokkal mutatta be a talaj termőképességének hatását a búza termésére, hangsúlyozva, hogy ez a hatás bizonyos mértékig műtrágyázással módosítható. Adatokat közölt a műtrágya-felhasználás vonatkozásában. Az elemzések összefüggést mutatnak ki a terméshozam és a felhasznált műtrágyamennyiség között. Elfogadott az a vélemény, miszerint az elmúlt néhány évtized alatt a terméshozamok növekedésének 50%-a a műtrágyának tulajdonítható és 1 kg NPK átlagban 10 kg szemterméstöbbletet eredményez. Természetesen ezek az értékek szélesebb körben változhatnak, a termelési szinttől s az időtől függően is.

Hangsúlyozta, hogy napjainkban a talajok megfelelő PK-ellátottsága mellett, a nitrogén optimális adagjának a becslése a műtrágyázás egyik kritikus pontja. A különböző országok gazdaságaiban a maximális terméshozamok elérésére irányuló különböző eljárások és módszerek szintén megvilágításra kerültek. Japánban, a legnagyobb termésátlagot elérő gazdaságok által alkalmazott módszerek részletes elemzéséből kitűnt, hogy a terméshozamot befolyásoló tényezők fontossági sorrendben az alábbiak szerint alakultak: a jó vízgazdálkodás, a műtrágya-felhasználás, a talajjavítás és a növényvédelem.

A különböző termelési rendszerek közül a Schleswig Holstein és a Laloux rendszert mutatta be. Megállapította, hogy Európa más országaiban, az eltérő éghajlati- és talajviszonyokra kidolgozott termelési rendszerek részleteiben különböznek, de alapjaiban megegyeznek a fenti két rendszer alapelveivel. A továbbiakban elmondta, hogy a termelői esetenként a maximális termést csak irreális költségekkel érik el és ezért a maximálisan gazdaságos terméshozamokra (Maximal Economical Yield—MEY) célszerű törekedni. A vizsgálatok azt mutatják, hogy a MEY-értékek általában igen közel állnak a maximális terméshozamokhoz, (WAGNER szerint eléri a maximális terméshozamok 95%-át), ezért sürgető és szükségszerű a



továbbblépés e téren. Franciaországban a búzatermesztés legintenzívebb termelési rendszerében a legmagasabb nyereséget a legnagyobb termésátlag eredményezte. Az ICI (Anglia) vizsgálatai szintén azt mutatják, hogy 5–9 t/ha-ig terjedő tartományban a bruttó nyereségnövekedés lineáris. A MEY és a termelési költségek közötti kölcsönhatás vizsgálatánál célszerűbbnek tartja az árány termelői árát ráfordítási költségnek nevezni, mivel a mezőgazdasági termékek árpolitikája eltérő és a nemzeti élelmezési politika fontos része. A termelési költségek fontos részét képezik a rögzített árak (bérlet, kamat, épületek stb.), amelyek a terméshozamtól függően nem változnak. A változó költségek viszont együtt nőnek a terméshozamokkal, míg a nyereség csak egy bizonyos határig növekszik. Franciaországi, angliai és NSZK-beli adatok szerint a legtöbb országban az a tendencia érvényesül, hogy a termelési költségek egyenletes növekedésével szemben a termékárak nem változnak, vagy legalábbis elmaradnak azoktól. USA-ban végzett becslések alapján feltételezik, hogy 10 éven belül a termelési költségek megkétszereződnek, míg a termékek árai valószínűleg ezzel nem tartanak lépést. Mint ezt az elemzések is igazolják, a költségek ellensúlyozására az egyetlen mód a terméshozamok növelése és ezáltal a tonnánkénti termelési költség csökkentése.

Végezetül A. VON PETER hangsúlyozta, hogy a műtrágya az egyik legfontosabb tényező a maximálisan gazdaságos terméseredményeket elérő termelési rendszerekben. E nagy hatékonyságú ráfordítás csökkentése nem nyereséges, mivel a műtrágya-felhasználás korlátozása nagyobb mértékben csökkenti a terméshozamokat, mint a termelési költségeket.

A bevezető előadáshoz csatlakozó hozzászólások sorát Szász K. nyitotta meg. Felhívta a figyelmet az európai országok műtrágya-felhasználásának trendjére, amelyből világosan kitűnik, hogy a műtrágya-felhasználás az 1960-as években többé-kevésbé egyenletesen növekedett, az 1970-es években nemcsak Magyarországon, de más európai országokban is megtorpant és ez egybeesett a műtrágyaárak emelkedésével. A műtrágyaárak azóta tovább emelkedtek és az árányok a mezőgazdasági termelés input-output-ját tekintve kedvezőtlenül változnak. Mindezek alapján a műtrágya-felhasználás jelentős növekedésével, vagy a műtrágyázás hatékonyabb módszereinek elterjedésével — az elkerülhetetlen többletköltség miatt — jelenleg és a közeljövőben is csak korlátozottan lehet számolni. MÁRTON Á. és munkatársai szintén rámutattak, hogy a műtrágyázás fiziológiai és gazdaságossági optima rendszerint nem esik egybe. A gazdaságosság növelése érdekében alkalmazható módszerek és eljárások fontosságára hívták fel a figyelmet. CH. HERA és munkatársai (Románia) a műtrágya-felhasználás optimalizálására létrehozott információs rendszer felépítését és feladatait ismertették. A KGST Műtrágyázási Koordinációs Központja keretében 1972 óta végzett koordinált munka eredményeiről K. BEER (NDK) számolt be. Vázolta a koordináció keretében végzett kutatásokat, különös tekintettel az új, komplex és egyéb műtrágyák hatásának vizsgálatára. Számos új módszert dolgoztak ki a talajok tápanyag-ellátottságának jellemzésére. Az elért eredményeket több mint 400 közleményben adták közre és 13 speciális monográfiában foglalták össze. A közös munka eredménye a számítógépes szaktanácsadási rendszer kifejlesztése, amelyet több országban sikerrel alkalmaznak. Nagy érdeklődés kísérte I. HARMANIAK (Csehszlovákia) „A vegyipar és a mezőgazdaság együttműködésének feltételei” c. hozzászólását. A modern növénytermesztés kívánalmainak megfelelően új műtrágyaféleségekre van szükség. A műtrágya gazdaságossága szorosan összefügg technológiai tulajdonságaival. A jó fiziko-mechanikai jellemzővel rendelkező műtrágya magasfokú gépesítést tesz lehetővé a gyártástól — a szállításon keresztül — egészen a kiszórásig. I. HARMANIAK foglalkozott a folyékony műtrágyák előnyeivel agronómiai, gyártástechnológiai és gazdaságossági nézőpontból. A műtrágyagyártás és környezet kölcsönhatása tekintetében különös jelentősége van a technológiai előírások szigorú betartásán túl olyan eljárások kidolgozásának, amelyek minimálisra csökkentik a szennyező anyagok keletkezését és megakadályozzák levegőbe való kijutásukat. Vázolta azokat a kutatási irányokat — tápelemek körforgalmára, a N-hatékonyság növelésére irányuló kutatások stb. — amelyek elősegítik a műtrágya-hatékonyság növelését. Végezetül hangsúlyozta a kémikusok és

az agrárszakemberek közötti interdiszciplináris kooperáció jelentőségét; fontosnak tartja, hogy a kémikus-technológus ismerje a mezőgazdász problémáit, ugyanakkor a mezőgazdász legyen tisztában a kémiai ipar lehetőségeivel. I. P. GARBUCSEV (Bulgária) a részlegesen feltárt nyersfoszfátrágya (PAPR-60/40) előállításával és agronómiai hatékonyságával kapcsolatos legújabb tapasztalatokat ismertette. A PAPR-60/40 trágya előállításához mintegy 70%-kal kevesebb  $H_3PO_4$  szükséges, mint a hármas-szuperfoszfát esetében (TSP), előállítási költsége 35—40%-kal alacsonyabb, a termelékenysége 60—70%-kal magasabb a TSP-műtrágyához viszonyítva. Bulgáriában 1976—1982-es években végzett szabadföldi és tenyészedény-kísérletek eredményei a PAPR-60/40 műtrágya kedvező hatását igazolták.

### „A növénytermesztést szolgáló vízkészletek. A víz (öntözés) és a tápanyagellátás (trágyázás) közötti kölsönhatás” (1.) munkacsoport

M. H. EL-SHAKWEER és munkatársai (Egyiptom) a műtrágyázás, az altalajvíz mélysége és az oltás hatását és kölcsönhatását vizsgálták pillangós virágú növényekkel. Eredményeikről három előadásban számoltak be. Szójjával végzett kísérletünkben a vizsgált paraméterek alapján a 70,6 cm-es, bab esetében (a N-kötés, gümöképzés és a termés alapján értékelve) és a mikroelemes permettrágyázásnál a 101,4 cm-es altalajvíz-mélység mutatkozott optimálisnak.

Az öntözés és a műtrágyázás hatására és kölcsönhatására az eltérő éghajlati- és talajviszonyok között végzett kísérletek eredményei utalnak. NÉMETH S. a mezőszéki talajon beállított tizenöt éves monokultúrás tartamkísérlet eredményei alapján megállapította, hogy a trágyázatlan kontrollparcellák termése már a harmadik évben lecsökkent, míg a műtrágyázás magas szintet biztosított. Az öntözés növelte a műtrágyák hatékonyságát. A kukorica-lucerna vetésváltásban a maximális termés eléréséhez kevesebb műtrágyára volt szükség, mint a monokultúrában, NAGY J. a műtrágyázás és az öntözés hatását vizsgálta különböző kukoricahibridekkel löszön kialakult, mély humusrétegű csernozjom talajon. A kontrollparcellák növényei jól mutatták a kukoricahibridek tápanyagfeltároló képessége közötti különbségeket. A megfelelő tápanyagellátás hatására lényegesen javult a növények vízhasznosítása. A trágyázás nagyobb mértékben növelte a növényi produktót, mint a vízfelvételt. GYÖRI Z. ugyancsak a műtrágyázás és az öntözés pozitív hatásáról számolt be mészlepedékes csernozjom talajon búzánál. A termésnövekedéssel egyidőben változott a búza minősége is. RUZSÁNYI L. különböző növények trágyareakcióját vizsgálta öntözött viszonyok között. Őszi búzánál a műtrágyázás jelentősen növelte a termést. Az öntözés nélküli műtrágyázott kezelésekben a termés 30—35%-kal csökkent. A vizsgált növények közül a kukorica hasznosította a legjobban a talajok természetes tápanyagkészletét, ezáltal — mind öntözött, mind öntözetlen viszonyok között — kisebb műtrágyaadagokkal érték el a maximális termést. Cukorrépánál ugyancsak pozitív műtrágyahatást mutattak ki, valamennyi évben a műtrágyázás kedvezően befolyásolta a cukorrépa cukortartalmát is. A műtrágyázás és az öntözés növelte a lucerna szénatermését is. 12 év után a talajvizsgálati adatok szerint a 0—30 és a 30—60 cm-es talajrétegben a talaj  $NO_3^-$ -tartalmában nem mutattak ki változást. A műtrágyázás hatására a 60—90 cm-es talajrétegben nőtt a talaj  $NO_3^-$ -tartalma, míg az Al-oldható foszfor és kálium mennyisége elsősorban a 0—30 cm-es talajrétegben volt kimutatható. D. KALMAR (Izrael) eredményei a banánültetvények öntözési ideje megválasztásának jelentőségére mutattak. A hajtás növekedésében a maximális eredményt 1,2 evaporációs faktorértéknél történő öntözésnél érték el, míg a vizsgált egyéb paraméterek alapján a 0,8 faktorérték adta a legjobb eredményt.

Ismeretes, hogy erodált talajokon a növények termése az erózió mértékének növekedésével csökken. KRISZTIÁN J. és HANGYEL L. vizsgálatai kimutatták, hogy e csökkenésnek az alacsony víz- és tápanyagellátás a fő oka. Ezért erodált talajokon termésnövekedés csak akkor

érhető el, ha a műtrágyázással egyidőben a növények vízellátását is biztosítjuk. J. GLINSKI és munkatársai (Lengyelország) megállapították, hogy 15 illetve 30 napos árasztás hatására a rozs szemtermése 85 illetve 48%-kal csökkent. Az árasztás kedvezőtlen hatása a tömődöttebb talajon erősebben mutatkozott, mint a lazább szerkezetű talajon. A. E. K. FADL (Szudán) a szudáni vertisol és a magyarországi szolonyec talaj mikrostruktúráját — végső soron művelhetőségét — befolyásoló talajtulajdonságok közül az ESP, az összes és a finomagyg-tartalmat, a  $\text{CaCO}_3$ -tartalmat és a talajok pH-értékét emelte ki.

**„A tápanyagellátás és a növény egészségi állapota.  
A növényi betegségek és a kártevők elleni védekezés módjai”  
(7.) munkacsoport**

ÁDÁM A. és munkatársai kimutatták, hogy a  $\text{NO}_3\text{—N}$  növeli a paradicsomlevélben a cytokinin hormon aktivitását, ezáltal fokozza a növény fiatalságát és ellenállóképességét a stresszel és fertőzésekkel szemben. TÓTH E. réti öntéstalajon különböző tápanyag-ellátottság mellett a *Fusarium* fajokkal mesterségesen fertőzött lucerna termésének alakulását ismertette. A fertőzés mérsékelte a gyökérgümők képződését. M. ATTA, M. ODIEMAH és GÁSPÁR S. öszibúzafajtáknál a *Fusarium*-fertőzés hatására megjelenő tüneteket eltérő NPK-adag mellett mutatták be. A fertőzés és az NPK-műtrágyázás hatására a vizsgált paraméterekben jelentős különbségek adódtak. KISS E. és munkatársai tenyészedény- és szabadföld kísérletei, valamint nagyüzemi-parcellák eredményei is igazolják, hogy a starter-műtrágyázás a gazdaparazita versenyben a fiatal növény számára előnyt biztosít, ezáltal 10—20%-kal csökkenti a gyökérfekély kártételét, javítja a kelési arányt, és egyben serkenti a fiatalok fejlődését. BIRÓ B. és munkatársai a herbicid és a műtrágyák hatását vizsgálták a fehér lupin termésére és gümőképződésére. 45—180 kg N/ha hatóanyagnak megfelelő N-műtrágyázás herbiciddel együtt adva késleltette a gyökérgümők képződését és csökkentette a gümők számát. A N-műtrágya nem befolyásolta, míg a herbicid csökkentette a termést. A N-műtrágyázás hatására csökkent a talajból felvett és a biológiailag megkötött nitrogén mennyisége és nőtt a trágyából felvett nitrogén. RADICS L., J. ALKAMPER és A. WESTPHAL (Magyarország—NSZK) gyomirtás előtti N-tápanyag konkurrencia vizsgálatot végeztek tavaszi árpa és két gyomfaj között. A műtrágyázás kedvezően befolyásolta a tavaszi árpa szárazanyaghozamát, míg a gyomnövényekére nem hatott. A gyomnövényfajták és állománysűrűségük nem befolyásolta az árpa szárazanyag-mennyiségét és N-felvételét. A gyomok általában kisebb mértékben hasznosították a műtrágya-N-t, mint a tavaszi árpa.

Gyomos cukorrépában a N-adagok növelése nagyobb arányban járult hozzá a gyomok-, mint a cukorrépa növekedéséhez, mint erről POZSGAI J. számolt be. A cukortartalom 120 kg N/ha feletti adagok esetében csökkent és ez a csökkenés a gyommentes cukorrépában nagyobb mérvű volt, mint a gyomosban. A cukorrépa technológiai jellemzőinek romlása a gyomos parcellán kisebb volt. A műtrágyázás és a gyomosodás közötti összefüggések vizsgálata alapján BÉRES I. és NÉMETH I. megállapította, hogy a műtrágyák a kultúrnövények gyomelnyomóképességének növelésével csökkentik a gyomosodást. A vizsgált három trágya közül a nitrogén hatása a gyomosodásra a legjelentősebb; a foszfor hatása kisebb, mint a nitrogéné, míg a K-műtrágya a kísérletben nem befolyásolta a gyomosodás mértékét.

BUTYÁS K. a nehézfémek fitotoxicitását módosító tényezők bemutatására laboratóriumban végzett vizsgálatok eredményeit ismertette. A króm felvétele és fitotoxicitása csökken a vele együtt adott komplexképzők hatására. A króm gátolja a növények K-felvételét és -transzlokációját, bár ez a hatás nagymértékben függ a növény K-ellátottságától. A nikkelfelvétel és toxicitása függ a kémiai formájától. M. SKOCZ (Lengyelország) a növényvédő szerek maximális hatékonyságának elérése érdekében kidolgozott modellt ismertette.

**„A növények tápanyag-ellátottsága és a termés minősége.  
Technikai és táplálkozási igények” (8.) munkacsoport**

Az őszi búza N-trágyázásának kedvező hatásáról számolt be RAGASITS I. és VARGA J., továbbá M. PIECH és S. STANKOWSKI (Lengyelország). A N-műtrágyázás hatására nőtt a búzaszem nedves sikeértartalma és javult a sütőipari értéke, amely a nagymolekulasúlyú fehérjefrakciók arányának növekedésével magyarázható. A késői N-fejtrágyázás — kalászhányáskori illetve kalászhányás utáni — kedvező hatásáról E. J. GALLAGHER és T. GARTLAND (Írország) tartott előadást. A kései N-műtrágyázás jelentősen növelte az őszi búza termését és fehérjetartalmát. SÁRVÁRI M. a kukorica tápelemtartalmában — N-trágyázás hatására — beálló változásokra utalt. Z. CIECKO és munkatársai (Lengyelország) kísérleteiben a N-adag növelésével nőtt a termés, valamint a silókukorica nyers- és valódi fehérjetartalma, csökkent a szárazanyag-tartalom, a nyers zsír-, nyers rost- és hamutartalom, továbbá a N-méntes anyagok mennyisége. A silókukorica takarmányértékesítése az N-adagok növelésével szintén nőtt. IZSÁKI Z. kísérletében a N-ellátottsági szintekkel növekedett a cukorrépalevél N-tartalma, amelyet a kálium mennyiségének csökkenése, valamint a N/P és N/K arányának túgúlása kísért. A cukorrépa kielégítő tápanyag-ellátottságát adatokkal jellemezte. V. RANKOV és munkatársai (Bulgária) elmondták, hogy lézerkezelés hatására a közép-korai érésű paradicsom termése 9,3—14%-kal növekedett az optimális tápanyagellátás alatti szinten.

A műtrágyázás hatására a szőlőben és almaültetvényekben bekövetkezett minőségi változásokról DIÓFÁSI L. és munkatársai valamint PAPP J. és munkatársai számoltak be. A szőlőtelepítés előtti alaptrágyázás hatását hét egymást követő évben vizsgálták. A műtrágyázás növelte a termést és a termésbiztonságot. A P- és K-műtrágyázás a levelek megfelelő PK-ellátottságának biztosításával növelte a szőlőrügyek fagytüro-képességét. A műtrágyázás kedvezően hatott a must és a bor minőségére is. Jonatánalma-ültetvényekben a növekvő N-adagok hatására nőtt a levelek és a gyümölcsök N-tartalma, bár a növekedés a trágya-N adagokkal nem arányos. A N-trágyázás a levelek K-tartalmát csökkentette, ezáltal a levelek N/K aránya tágult. A N-adagok növelése a gyümölcs beltartalmi értékeiben jelentős változást nem eredményezett. T. MAZUR és Z. CIECKO (Lengyelország) kimutatta, hogy a N-műtrágyázás növelte a takarmány-sárgarépa gyökerének aminosav-tartalmát. JÓZSA L., továbbá ADIL KHALID AL ANI és JÓZSA L. (Egyiptom—Magyarország) jelentős műtrágyahatásokat mutattak ki szudánifűnél, kukoricánál és cukorciroknál. A termésnövekedésen kívül nőtt a termés keményítőértéke és nyersfehérje-tartalma. A fajták trágyareakciója eltérően mutatkozott. S. FLOREK és munkatársai (Lengyelország), valamint T. MAZUR és munkatársai (Lengyelország) kísérleteiben a növekvő N-adag növelte a rozsok takarmányértékét, az optimális N-adag 105—210 kg N/ha között van. SCHMIDT R. és munkatársai hangsúlyozták, hogy a talaj- és növényvizsgálati adatok ismeretében kidolgozott műtrágyázási eljárások jelentősen javítják a gyeptakarmányok ásványi összetételét és ezáltal értékesebb takarmányt biztosítanak az állattenyésztés számára. Véleményük szerint az ammónium-szulfáttal együtt adott réz-szulfát a gypsze-na termésátlag-növelésén túlmenően kedvezően befolyásolja a széna Mn- és Cu-tartalmát is.

RAJKAI K. és PUSZTAI A. természetvédelmi területeken végzett kísérleteiben a műtrágyázás jelentős — cönológiai vizsgálatokkal is igazolt — változást eredményezett a növények botanikai összetételében, a biomassza mennyiségét szignifikánsan nem növelte. NÉMETH T. és munkatársai bemutatták burgonyánál a — fenokémiai adatok alapján kidolgozott — fenodinamikus modellt, amely segítséget nyújthat a műtrágyázási szaktanácsadásban.

A hormonok, a biológiai és ökológiai tényezők közötti kölcsönhatások feltárásával kidolgozott új, flexibilis termesztési eljárást SZIKTES V. és munkatársai ismertették. E módszerrel jelentősen növelhető a növényállomány teljesítőképessége, stresszrezisztenciája és elháríthatók illetve mérsékelhetők a termés-csökkentő genetikai és ökológiai határértékek.

**„Módszerek a növények tápanyagellátásának tervezéséhez.  
Talajvizsgálatok” (9.) munkacsoport**

A talaj felvehető tápanyagtartalmának meghatározására szolgáló módszerek összehasonlító vizsgálatának legújabb eredményeit többen ismertették. S. STAHLBERG (Svédország) különböző tulajdonságú svéd talajokon különböző P-extrakciós módszereket hasonlított össze. A vizsgálati adatok és a regresszió-analízis nagy különbségeket és gyenge összefüggést mutatott a különböző módszerek között. A talajok P-tesztelésén alapuló P-trágyázási szaktanácsadás is ennek megfelelően eltér. P. IVANOV (Bulgária) megállapította, hogy a talaj felvehető P- és K-tartalmának meghatározására kidolgozott új módszerrel mért P- és K-értékek jó korrelációt mutattak a többi módszerrel meghatározott, illetve a növény által felvett P-mennyiségekkel. Az új módszer előnye, hogy egy oldatban a P és K mennyisége egyenként vagy egyszerre is meghatározható és a trágyázási szaktanácsadás céljából rutin analízisre megfelel. GYÖRI D. és FEHÉR B. vizsgálatai szerint az elektro-ultraszűrős (EUF) módszerrel meghatározott P-mennyiség jobb információt ad a talaj felvehető P-tartalmáról, mint az Al-módszerrel kapott érték. KLEIN Z.-né és munkatársai arról számoltak be, hogy a MÉM NAK a cukorrépa termesztésnél sikerrel alkalmazza az EUF talajvizsgálati adatokat a talaj felvehető tápanyag-mennyiségének jellemzésére. A vizsgálati eredményekből kitűnt, hogy a cukorrépa termését leginkább a N-hatóanyag mennyisége befolyásolta. N. NIKOLOV (Bulgária) rámutatott, hogy a talajok P-ellátottságának jellemzésére alkalmas módszerek kiválasztása csak a növénykísérletekkel történő kalibrálásuk alapján történhet és e tekintetben elsősorban a tenyészedeny-kísérletek jelentőségét emelte ki. A. D. SIMONIS (Görögország) néhány jellegzetes talajtípus P- és K-adszorpciójára közölt adatokat. A talajok P- és K-adszorpciója szoros összefüggést mutatott az egyes talajtulajdonságokkal. D. LOPEZ-HERNANDEZ és I. CORONEL (Venezuela) kísérleteiben a foszfátszorpció görbe alapján meghatározott talajoldat P-koncentrációja szoros összefüggést mutatott a különböző módszerekkel meghatározott P-mennyiségekkel. VÖRÖSBARANYI J. és KERÉKGYÁRTÓ I. tartamkísérlet alapján kimutatta, hogy az N- és P-trágyázás hatására jelentősen nőtt a talajok felvehető P- és N-tartalma. A N-adag növelésével csökkent a talaj pH-értéke. A talaj felvehető N- és P-tartalma és a termés mennyisége között szignifikáns összefüggést találtak. BURIÁN L. és KISS I.-né az őszi búza bokrosodás kori tápelemtartalma és a talajok tápanyagmennyisége közötti összefüggésekre utalt. BALOGH B. és munkatársai rámutattak, hogy Bács-, Fejér- és Zala megyei vizsgálatok egyértelműen alátámasztják a meteorológiai és ökológiai adottságaik heterogenitását, az eltérő mezőgazdasági termesztési problémákat s nem utolsósorban ezzel összefüggően a tápanyag-utánpótlás módját és körülményeit. P. P. ANDONOVA és V. T. VILEV (Bulgária) hangsúlyozta, hogy a siló- és szemeskukorica ásványi táplálkozásának optimalizálásához kiegyensúlyozott tápanyagellátás szükséges, amely a növények tápelemigényének és a talaj felvehető tápelemtartalmának ismeretében becsülhető. A. RASINGER (Ausztria) az őszi búza optimális N-adagjának becslésére kidolgozott módszert ismertette, amelynek lényege, hogy számításba veszik a talaj ásványi-N-tartalmát,  $N_{min}$ , és az őszi búza termesztési feltételeit. AKÓCSI B. és munkatársai az őszi búza műtrágyázási irányelveinek az AIIR-adatbázis alapján történő továbbfejlesztésének lehetőségeire utaltak. FEKETE A. és VÁLYI I. a fontosabb növényi kultúrák trágyázási rendszeréről adott rövid információt. N. V. LISOVJ (Szovjetunió) a Központi Agrokémiai Hálózat által kidolgozott és a mezőgazdasági üzemekben bevezetett komplex automatikus információs-kalkulációs rendszeren alapuló kontrollrendszert „AIVSU-Agrohim” ismertette. HARSÁNYI GY. a trágyázási szaktanácsadó-hálózatok műszerezettségének jelentőségére hívta fel a figyelmet. BÁLINT SZ. és BOLDIS O. rámutatott, hogy a műszeres vizsgálatokkal szemben támasztott követelményeknek leginkább a szimultán működésű plazmaemissziós spektrométerek (ICP) felelnek meg, amelyek talaj-, növény-, szennyvíz-, műtrágya- stb. vizsgálatokra egyaránt alkalmasak. Egyidejűleg nagyszámú elemet ~40 mérnek és a koncentráció-tartomány igen széles határok között



helyezkedik el. Az ICP-spektrométerek jól illeszkednek a számítógépes adatbázisokhoz. RÓZSAVÖLGYI J. és munkatársai tartamkísérletekben nagyadagú műtrágyázás hatására nem mutattak ki változást az agyagfrakciók minőségi ásványos összetételében. A mennyiségi ásványos összetételben rendszerint akkor jelentkezett érzékelhető változás, amikor a szemkít-félék legalább 20—30%-os vagy annál nagyobb mennyiségben fordultak elő. J. STAWINSKI (Lengyelország) a talajoldat és a természetes talajviszonyok közötti pH-értékek mérésére alkalmas módszert és mérési eredményeiket ismertette.

**„A növényi tápanyagok alkalmazásának módjai.  
Szervetlen és szerves trágyák, valamint növényi bioszabályozók.  
A trágyák szállítása, tárolása és kijuttatása.  
Gazdaságossági szempontok” (10.) munkacsoport**

A műtrágyázás hatását különböző növényekkel végzett kísérletek alapján mutatták be az előadók.

Az őszi búza 1981—83 évi termésadatainak elemzését — MÉM NAK adatbázis alapján — PATÓCS I. és munkatársai ismertették. A növekvő NPK-adagok valamennyi termőhelyen növelték az őszi búza termését. A jobb tápanyag-ellátottságú talajokon nagyobb NPK-adagok biztosították a nagyobb terméseket. Számítások alapján a közepes tápanyag-ellátottságú talajokon 8 t/ha búzatermés eléréséhez 200—250 N-, 80—120 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>- és 150—200 kg K<sub>2</sub>O-hatóanyag szükséges. H. BÜRGER (NSZK) adatai azt igazolják, hogy a búza igényének megfelelő permettrágyázással és biostimulátor alkalmazásával jelentősen növelhető a búza szemtermése. K. MAZUR és T. MAZUR (Lengyelország) tartamkísérletében az NPK-műtrágyázás hatására a hegyi rét-legelő szénatermése mintegy tízszeresére növekedett. A nitrogén utóhatása csak az első évben, míg a P- és K-műtrágyák utóhatása több éven át jelentkezett. VINCZEFFY I. és munkatársai a gyepműtrágyázás hatékonyságának ökológiai tényezői közül a hőmérséklet-, a csapadékviszonyok és a talaj hidrológiai viszonyainak jelentőségét emelték ki. ALBERT I. kísérletében a műtrágyázás hatására nőtt a kender szárazanyaghozama. Szoros összefüggést mutatott ki a N-műtrágya és a K-műtrágya hatására felvett nitrogén és kálium mennyisége között. H. PENA ARDERI és DEBRECZENI B. (Kuba—Magyarország) arról számoltak be, hogy a hároméves kísérletben az ananász termése a műtrágyázás hatására 27,5 t/ha-ral növekedett és kedvezően változott a termés N-, P- és K-tartalma is. Az évenként és a három évre egyszerre kiszórt műtrágya hatása között nem mutatkozott különbség.

LENDVAI Z. és DEZSÉNY Z. azokkal a módszerekkel és eljárásokkal foglalkozott, amelyekkel a műtrágyázás káros környezeti hatásai a Balaton vízgyűjtő modellterületein csökkenthetők illetve elkerülhetők. BORSVÖLGYI T. hangsúlyozta, hogy a jó minőségű istállótrágya tápelem-felhasználásával milliárdokat takaríthatunk meg, jó minőségű nagy terméseket érthetünk el a környezetszennyezés elkerülésével. ANTAL J. ismertette, hogy 2,6%-os humusztartalmú csernozjom- és 0,9%-os humusztartalmú homoktalajon tartamkísérletben azonos hatóanyag-mennyiségekkel, az istállótrágya + műtrágya kezelésekben nagyobb termést kaptak, mint az önmagában adott műtrágya hatására. Ez a hatás a két talajon eltérő volt, homokon nagyobb terméseket értek el az istállótrágya + műtrágya kezelésekben. Az istállótrágya két évre biztosította a búzának a tápanyagot, a 3. és 4. évben közvetlen terménövelő hatása már nem mutatkozott. KOVÁCS K. a mezőgazdasági melléktermékek biomassza-hasznosításának néhány alternatíváját vizsgálva adatokkal bizonyította, hogy az összes szerves anyag és a növényi tápanyagok nagy részének megsemmisítő elégetésével szemben a növénytermesztési és állattartási eredetű biomassza együttes anaerob fermentációja mind talajerőgazdálkodási, mind energiagazdálkodási szempontból előnyösebb. A hígtrágya felhasználására kidolgozott környezetkímélő eljárást KAPOCSI I. ismertette. A vakondrénes mélylazításra alapozott

altalajöntözéssel a hígtrágya közvetlenül a gyökérzónába kerül és hatással van a termésre és a talaj termékenységre. BABINSZKY M. és PAÁL J. a szerves trágya szállítására és kiszórására kidolgozott DBMM (Domino-Blokk-Modul-Modell) rendszerüket ismertették.

A növényi anyagcserét szabályozó, fiziológiailag aktív anyagok pozitív hatásáról szintén többen számoltak be. M. KOTER és munkatársai (Lengyelország) az auxin stimuláló hatását mutatták ki szójánál. A vegetatív szerveknél morfológiai változás következett be, s mind a vegetatív-, mind a generatív növényrészek N- és P-felvétele nőtt. J. PETR (Csehszlovákia) a széles körben alkalmazott „növekedés-regulátorok” (PGR) hatásával kapcsolatban rámutatott, hogy a PGR pozitív hatása elsősorban a nagyadagú műtrágyák alkalmazása során előnyös. A PGR alkalmazásával a N-műtrágya adagja növelhető. A. M. SALAMA és BUZÁS I. kísérletében a meszes homok- és meszes vályogos csernozjom talajon alkalmazott növekedés-regulátorok a kontrollhoz viszonyítva eltérő hatást váltottak ki a növény növekedését jellemző paraméterek tekintetében. Ez a hatás talajtól függően is változott.

Jugoszláv szakemberek az Agrostemin pozitív hatásáról több előadásban számoltak be. S. JEVTIC és munkatársai rámutattak, hogy a permettrágyaként kiadott Agrostemin hatása függ a növényfajtól, az alkalmazott műtrágyaadagtól, a talaj tápanyag-ellátottságától. Szabadsíki kísérletben az alaptrágyázás mellett a permettrágyázás hatására a legnagyobb termésnövekedést búzánál, árpanál és zabnál érték el. A kezelések hatására nőtt a növények által felvett N-mennyiség és az aminosav-tartalom is. L. AVRAMOV és munkatársai néhány borszőlőfajtánál mutatták ki a készítmény pozitív hatását a termésre és a szőlőbogyók jellegére. D. JELENIC és V. LICINA kísérleteiben a mikroelemekkel (Mg, B, Zn) együtt alkalmazott Agrostemin hatására nőtt a szőlővesszők súlya, hosszúsága és változott a levelek tápelem-összetétele. B. GAJIC és munkatársai mindkét előadásukban a kukorica-kísérletek eredményeit ismertették. Az Agrostemin kedvezően hatott a kukorica termésére, tápanyagfelvételére, a minőségre, elsősorban a triptofán mennyiségére. A fenológiai megfigyelések szerint a kezelt parcellák növényei egészségesebbek voltak a kontrollnál és mintegy 21 nappal előbb értek. V. J. JANKOVIC és D. G. JELIC a *Datura Stramonium* L. (csattanó maszlag) esetében a készítmény adagjától függően 2—23,5%-os termésnövekedést értek el. R. KALEZIC és M. PLESNICAR vizsgálatai szerint az Agrostemin kedvezően hatott a búza csíranövények allantoin metabolizmusára és transzlokációjára, D. MARICIC és munkatársai Burley-T dohánynál mutattak ki jelentős termésnövekedést az Agrostemin hatására. A kezelések hatására javult a dohány minősége is, csökkent a nikotintartalma és nőtt a hamutartalom.

CLAUS J. a Dolomit-C lombtrágya kedvező hatásáról számolt be. Hatását részben a Mg- és Ca-tartalmával magyarázza, részben azzal, hogy e természetes eredetű készítmény, mintegy 29, a növény számára fontos elemet is tartalmaz.

A továbbiakban a műtrágyagyártás és -felhasználás speciális kérdéseivel, az új műtrágyaformákkal és -készítményekkel végzett kísérletek eredményeivel ismerkedhettünk meg. L. S. MURPHY (USA) a talaj mélyebb rétegében elhelyezett műtrágya előnyeit elemezve megállapította, hogy az ammónium-nitrogénnek a gyökérzónába történő bevitelével létrejött savanyú kémhatás kedvezően hat a foszfor felvehetőségére, és ez esetben a vízhiány is kevésbé limitáló tényező a tápanyagfelvételnél. A megnövekedett  $\text{NH}_4\text{-N}$  koncentráció késlelteti a P- és K-műtrágyák és a talaj közötti reakciót is. P. HEGNER és I. HARMANIK (Csehszlovákia), továbbá M. KALINA (Csehszlovákia) a folyékony műtrágyák felhasználásának előnyeiről számoltak be. Ismertették a Csehszlovákiában legelterjedtebb folyékony- és szuszpenziós műtrágyaféleségeket. ÖRFFY L. és munkatársai a NEVIKI nyomás nélküli oldat és szuszpenziós műtrágyák hazai gyártásával és felhasználásával kapcsolatos tevékenységét foglalták össze. Ugyancsak a folyékony műtrágyázás tapasztalatairól számolt be KOVÁCS P. és KARLINGER J. A kedvező üzemi tapasztalatok lehetőséget adnak növénytáplálási gazdasági társaságok szervezésére, amelyeknek célja a növénytáplálás üzemszerű alkalmazása, továbbá a gyártási és kijuttatási technológia országos szintű elterjesztése.

LÁSZLÓ A. és TÓSZEGI P. a folyékony műtrágyázási technológiák gépesíthetőségénél figyelembe veszik a tárolási technológiákat és a tartályok különböző mélységéből vett minták fiziko-kémiai vizsgálatainak eredményeit és ezek elemzésével minősítik hatékonyságát. Az üzemi vizsgálatok során méri a kijuttatás volumetrikus jellemzőit illetve a hatóanyag-eloszlást. A programozott N-ellátáshoz a nagyüzemi feladatokhoz is alkalmas sűrűsoros és szélessorközű növényekhez is adaptálható talajinjektorok eredményesen működnek. BÁNYAI Zs. és DEMES Gy. szerint a műtrágyaszórás egyenletessége javítható a röpitőtárcsás szórógépek konstrukciós fejlesztésével, pneumatikus szórógépek használatbavételével, a folyékony műtrágyák és ezen belül is elsősorban a N-oldatok nagyobb arányú felhasználásával és nem utolsósorban a szórógépek szakszerű üzemeltetésével. K. BEER és W. HEYMANN (NDK) a műtrágyaszórás minőségének termés-meghatározó szerepét mutatták be különböző növényekkel. Az adatok azt is igazolták, hogy az eredmények termőhelytől, talajtípustól függően is változnak. RÓNAI A. és munkatársai a bábolnai IKR új típusú folyékony műtrágyaelosztási rendszert ismertették. A rendszer magában foglalja a növény igényének megfelelő tápanyagellátás komplex rendszerét, a műtrágyakeverék készítését és a mezőgazdasági üzemekbe történő szállítását. Jelenleg a rendszert Bábolna környékén mintegy 54 000 hektáron alkalmazzák. BÉSAN É. az extrakciós foszforsavból előállított ammónium-polifoszfát (APP) legfontosabb jellemzőit és felhasználási lehetőségeit ismertette, rámutatva a mikroelemekkel dúsított APP permettrágyaként történő felhasználásának lehetőségére is. P. J. QUILLON (Franciaország) a szenegáli kalcinált-foszfát alkalmazásának lehetőségeiről számolt be. FENYŐ Gy. és SZILÁGYI Á. a melasz szeszipari feldolgozásánál képződő vinasz felhasználásának lehetőségeit tárgyalta. HELMECZI B., továbbá KOTUN K.-né a 2:1:1 arányú NPK összetételű, lassan ható „környezetkímélő tápanyagcövekkel” végzett kísérletek eredményeit ismertették. A tápanyagcövek kedvezően hatnak a növények fejlődésére és tápanyagfelvételükre. Alkalmazásuk mind gazdaságossági, mind környezetvédelmi szempontból előnyös. S végül KÁRPÁTI L. a gazdaságos műtrágyázás tervezésének elvi matematikai modellét mutatta be.

### A CIEC 17. Közgyűlése

A Nemzetközi Műtrágyázási Szövetség 1984. június 13-án — a IX. Műtrágyázási Világkongresszus ideje alatt — tartotta 17. Közgyűlését. D. JELENIC professzor, a CIEC elnöke rövid tájékoztatót adott a szervezet tevékenységéről, a taglétszám — és ezen belül az egyéni tagok számának — növekedéséről. Kiemelte a fejlődő országokkal, azok szakembereivel való kapcsolat erősítésének és a CIEC tevékenységébe történő bevonásuk fontosságát. Rövid tájékoztatás hangzott el a szervezet gazdasági helyzetéről is. A Közgyűlés egyhangúlag elfogadta az új szervezeti szabályzatot.

Az új szervezeti szabályzatnak megfelelően zajlott le a CIEC vezetőségének megválasztása. Az általános óhajnak megfelelően D. JELENIC professzor továbbra is a CIEC elnöke maradt. E. WELTE professzor korára való tekintettel az alelnöki tisztséget nem kívánta tovább betölteni, ezért utódául A. AMBERGER professzort, a Müncheni Egyetem Növénytaplálkozási Intézetének vezetőjét választották. LÁNG ISTVÁN akadémikus, mint a IX. Kongresszus elnöke ugyancsak alelnök lett. A hét alelnök közül ötöt választottak meg. A CIEC eddigi főtítkára S. BLAGOJEVIC (Jugoszlávia) — az új szervezeti szabályzat szerint — az elnök személyes titkára lett. Új főtítkárrá S. MANOJLOVIC professzort, a Novi Sad-i Egyetem dékánját választották. A három főtítkár helyettes: A. RASINGER (Ausztria), LATKOVICS GYÖRGYNÉ (Magyarország) és L. POSTIGLIONE (Olaszország). SZABOLCS ISTVÁN professzor a CIEC új főszerkesztője. A 60 tagú Központi Bizottságba magyar szakemberek közül új tagnak DEBRECZENI BÉLA professzort, a Keszthelyi Agrártudomány Egyetem rektorát és CSÁKY CSABÁT, a IX. Kongresszus főtítkárát, tiszteletbeli tagnak pedig SOÓS GÁBORT, a MAE elnökét választották.

### A Kongresszus eredményei

A Kongresszus jelmondata világosan rámutatott, hogy mit vár az emberiség a mezőgazdaság és a társudományok területén dolgozóktól, a Föld legnagyobb veszélyének, az éhínség leküzdése érdekében.

A Kongresszus demonstrálta a műtrágyák szerepét a növények termésátlagainak növelésében, képet adott a műtrágyagyártás és -felhasználás területén elért legújabb eredményekről és a gyakorlati tapasztalatok jelenlegi állásáról.

A tudományos előadások és az azt követő viták arra mutattak, hogy az agrokémia-trágyázástan a mezőgazdasági termeléssel kapcsolatos — mind elméleti, mind gyakorlati — problémákat és kérdéseket a legkorszerűbb módszerekkel vizsgálja, tudományosan megalapozott választ kíván adni a műtrágyagyártás és -felhasználás területén felvetődő kérdésekre, a talaj—trágya—növény rendszerben lejátszódó folyamatok összefüggéseinek megállapítására törekszik. A Kongresszus nagy érdeme, hogy az alaptudományok és társudományok szakemberei a közös kutatási eredményeket, a műtrágyázás hatékonyságának növelése érdekében kifejtett tevékenységüket ismertették. Az elhangzott előadások a műtrágyázás, a tápanyag-utánpótlás intenzívebbé válása és a nagyadagú műtrágyázás számos összefüggéseire mutattak, különös tekintettel a természeti környezet védelmére. Gazdaságossági és környezetvédelmi nézőpontból az optimális tápanyagellátás becslésének módszerei és vizsgálati eredményei arra hívják fel a figyelmet, hogy e tekintetben a kutatások további erősítésére van szükség.

A magyar szakemberek jelentős szerepet játszottak ennek a rangos nemzetközi rendezvénynek mind a szervezésében, előkészítésében, mind a tudományos munkájában. Különösen dicséretes, hogy nagyszámú fiatal kutató volt a résztvevők között.

A Kongresszus lehetőséget adott a szakemberek közötti kapcsolatok további erősítéséhez újabb tudományos eredmények elérése érdekében, és jó alkalom volt arra is, hogy mezőgazdaságunk eredményeit a különböző földrészekről érkezett szakembereknek bemutassuk és közös problémáinkat megvitassuk.

A Kongresszus eredményei, reméljük nagymértékben hozzájárulnak a nemzetközi szervezetek azon erőfeszítéseéhez is, amelyeket a világ lakosságának élelmiszer-ellátása érdekében fejtenek ki.

LATKOVICS GYÖRGYNÉ

*Érkezett: 1984. december 1.*